

**OPTICAL COMPENSATION SHEET, ELLIPTICALLY POLARIZING PLATE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE**

**Patent number:** JP2002014233  
**Publication date:** 2002-01-18  
**Inventor:** KUZUHARA NORIYASU; UMEDA HIRONORI; KUBO NOBUO; TASAKA MASAYUKI; KAWAKAMI SOTA  
**Applicant:** KONISHIROKU PHOTO IND  
**Classification:**  
- international: G02B5/30; G02F1/1335; G02F1/13363  
- european:  
**Application number:** JP20010124382 20010423  
**Priority number(s):** JP20010124382 20010423; JP20000129653 20000428

Report a data error here

**Abstract of JP2002014233**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an optical compensation sheet of which the only one sheet easily improves viewing angle characteristics, namely, phenomena of screen coloring and reversal between light and shade observed by viewing from oblique directions and further a liquid crystal display device with the improved viewing angle characteristics by utilizing the same. **SOLUTION:** The optical compensation sheet having optically anisotropic layers on a supporting body, is characterized by having a layer in which liquid crystalline compounds are aligned so as to make angles between optic axes of liquid crystalline compounds and the surface of the optical compensation sheet continuously or stepwise increase with respect to the thickness direction of the optical compensation sheet and a layer in which the liquid crystalline compounds are aligned so as to make the angles continuously or stepwise decrease and further the two layers are arranged so as to make alignment directions of the liquid crystalline compounds in the surface mutually intersect with 80-100 deg. angle.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the manufacture approach of an optical compensation sheet, a elliptically-polarized-light plate, and an optical compensation sheet, and a liquid crystal display.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, as an optical compensation sheet used for angle-of-visibility expansion of a liquid crystal display, three sorts of following configurations are tried and it is respectively proposed as an effective approach.

[0003] (1) Negative 1 axial The discotheque liquid crystallinity compound which is a compound which it has The approach (2) forward optical anisotropy made to support on a base material The pneumatic mold liquid crystallinity compound which has the approach (3) forward optical anisotropy which makes that to which hybrid orientation where the pre tilt angle of a liquid crystal molecule changes the pneumatic mold liquid crystal polymer nature compound which it has in the depth direction was carried out support on a base material is made a two-layer configuration on a base material. Each of the configuration given [ negative ] in approach above-mentioned to which a similar optical property is made to give axial [ 1 ] has the following troubles in false by considering the direction of orientation of each layer as 90 abbreviation.

[0004] By the approach given in the above (1), when applying to the liquid crystal panel in TN mode, the fault peculiar to a discotheque liquid crystallinity compound that the screen at the time of seeing from across colors yellow is discovered.

[0005] an approach given in the above (2) -- liquid crystal manifestation temperature -- high -- an isotropic transparence base material top like TAC (cellulose triacetate) -- the orientation of liquid crystal -- unfixable -- base material top another surely once -- a base material after orientation immobilization and like TAC -- it is necessary to imprint -- a process -- complicated-izing -- and productivity will fall extremely.

[0006] As an example of the approach of a publication, to the above (3), to JP,8-15681,A As an optical anisotropy layer using forward rod-like 1 axial low-molecular-liquid-crystal nature compound The layer which consists of a forward 1 axial low-molecular-liquid-crystal nature compound of the shape of a rod which carried out orientation through the stacking tendency layer which has orientation ability is formed and fixed. The optical anisotropy layer of 4 lamination which forms and fixes the layer which consists of a forward 1 axial low-molecular-liquid-crystal nature compound of the shape of a rod which carried out orientation to the pan of this layer again through the stacking tendency layer which has orientation ability again upwards is indicated. In this case, it becomes possible to give a near property disc-like in false by shifting the direction of orientation projected into two flat surfaces of a liquid crystal layer 90 degrees, and giving it, for example.

[0007] Therefore, since the approach of a publication does not have the problem of coloring in the above 3) unlike the case of a discotheque liquid crystallinity compound, in the application of the liquid crystal

TV (television) with which coloring repeatability is thought as important, it has the very advantageous description.

[0008] However, this approach dares attain what was attained by one layer in the discotheque liquid crystallinity compound in a two-layer liquid crystal layer, and is truly bad. [ of effectiveness ]

[0009] However, these approaches have the more fundamental common trouble for all. That is, according to these methods, in order to obtain optical compensation ability, it is surely the point of a liquid crystal panel respectively referred to as having to arrange to both sides. This means that it is cost quantity very much also in the method of the angle-of-visibility improvement by the optical compensation film made simple. By these methods, when it is only with one sheet, symmetric property on either side surely collapses, and an angle-of-visibility property becomes unsymmetrical. Moreover, even if it makes it rotate 45 degrees, it shifts a rubbing shaft, in case it arranges for example, and symmetric property may be improved, an angle-of-visibility property does not improve. Thus, the method of improving an angle-of-visibility property more than the case of two sheets, an EQC, or it with the optical compensation sheet of one sheet did not yet exist.

[0010]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The purpose of this invention is offering the liquid crystal display with which the optical compensation sheet and elliptically-polarized-light plate which can improve coloring of the screen at the time of seeing from the angle-of-visibility property of slant, i.e., directions, of the TN mold LCD, such as TN-TFT, and the reversal of light and darkness simple are offered, and an angle's of visibility is remarkably improved with an easy configuration using it.

[0011]

[Means for Solving the Problem] The above-mentioned purpose of this invention was attained by the following items 1-69.

[0012] 1. Carry Out Orientation so that Include Angle of Optical Axis of Liquid Crystallinity Compound A and this Optical Compensation Sheet Surface to Make May Increase Continuously or Gradually to the Thickness Direction of this Optical Compensation Sheet in Optical Compensation Sheet Which Has Optical Anisotropy Layer on Base Material. The optical anisotropy layer A containing the optical anisotropy compound A formed by fixing the orientation of liquid crystallinity compound A Orientation is carried out so that the include angle of the optical axis of the liquid crystallinity compound B and this optical compensation sheet surface to make may decrease continuously or gradually to the thickness direction of this optical compensation sheet. It has the optical anisotropy layer B containing the optical anisotropy compound B formed by fixing the orientation of the liquid crystallinity compound B. The optical compensation sheet characterized by being arranged so that each of these optical anisotropy layers A and B may be in contact with at least one optical orientation layer and the direction of orientation within each optical anisotropy compound A in these optical anisotropy layers A and B and the field of B may cross at the include angle of 80 - 100 degrees mutually.

[0013] 2. Optical compensation sheet given in said 1 characterized by optical anisotropy compound A or orientation condition of optical anisotropy compound B being mono-domain or two or more domains 0.1 micrometers or less.

[0014] 3. Optical compensation sheet given in said 1 or 2 characterized by arranging optical anisotropy layers A and B only in one field of liquid crystal cell.

[0015] 4. Optical compensation sheet given in said any 1 term of 1-3 to which liquid crystallinity compound A and B are respectively characterized by being optically uniaxial [ forward ] optically.

[0016] 5. Optical compensation sheet given in said any 1 term of 1-3 to which liquid crystallinity compound A and B are respectively characterized by being optically biaxial optically.

[0017] 6. Optical compensation sheet given in said any 1 term of 1-3 to which liquid crystallinity compound A and B are respectively characterized by being optically uniaxial [ negative ] optically.

[0018] 7. Optical compensation sheet given in said any 1 term of 1-3 characterized by for one side of liquid crystallinity compound A and B being optically uniaxial [ forward ] optically, and another side being optically biaxial optically.

[0019] 8. Include Angle of Direction and this Optical Compensation Sheet Surface Which Show Maximum of Refractive Index in Index Ellipsoid of Quality of the Material A Which Has Form Birefringence in Optical Compensation Sheet Which Has Optical Anisotropy Layer on Base Material to Make the optical anisotropy layer A which carried out orientation so that it might increase continuously or gradually to the thickness direction of this optical compensation sheet — and The include angle of the direction and this optical compensation sheet surface which show the maximum of the refractive index in the index ellipsoid of the quality of the material B which has form birefringence to make It has the optical anisotropy layer B which carried out orientation so that it might decrease continuously or gradually to the thickness direction of this optical compensation sheet. Each of these optical anisotropy layers A and B is in contact with at least one optical orientation layer. And the optical compensation sheet characterized by being arranged so that each direction of orientation in this optical compensation sheet surface of the quality of the materials A and B which have the form birefringence of these optical anisotropy layers A and B may cross at the include angle of 80 – 100 degrees mutually.

[0020] 9. Optical compensation sheet given in said 8 characterized by arranging optical anisotropy layers A and B only in one field of liquid crystal cell.

[0021] 10. Mind Optical Orientation Layers A and B Which Carried Out Optical Orientation Processing so that it Might Cross at Include Angle of 80 – 100 Degrees Mutually. The optical anisotropy compound A in which liquid crystallinity compound A and B have been arranged respectively, and liquid crystallinity compound A and the orientation of B were fixed and formed, An optical compensation sheet given in said any 1 term of 1–9 characterized by being arranged so that it may have the optical anisotropy layers A and B which contain B respectively and these optical anisotropy layers A and B may counter on both sides of a base material.

[0022] 11. Mind Optical Orientation Layers A and B Which Carried Out Optical Orientation Processing so that it Might Cross at Include Angle of 80 – 100 Degrees Mutually. The optical anisotropy compound A in which liquid crystallinity compound A and B have been arranged respectively, and liquid crystallinity compound A and the orientation of B were fixed and formed, An optical compensation sheet given in said any 1 term of 1–9 characterized by having the optical anisotropy layers A and B which contain B respectively, and arranging these optical anisotropy layers A and B at the one side side of a base material.

[0023] 12. Mind Optical Orientation Layers A and B Which Carried Out Optical Orientation Processing so that it Might Cross at Include Angle of 80 – 100 Degrees Mutually. The optical anisotropy compound A in which liquid crystallinity compound A and B have been arranged respectively, and liquid crystallinity compound A and the orientation of B were fixed and formed, An optical compensation sheet given in said any 1 term of 1–9 characterized by for the optical anisotropy layers A and B which contain B respectively being pinched by two base materials, and arranging them.

[0024] 13. An optical compensation sheet given in said any 1 term of 10–12 to which the optical orientation layer to which orientation of liquid crystallinity compound A and the B is carried out is respectively characterized by being the optical orientation layer A which gives the pre tilt angle of 44 or less degrees, or being the optical orientation layer B which gives the pre tilt angle of 45 degrees or more respectively.

[0025] 14. Optical Anisotropy Layer A Which Liquid Crystallinity Compound A is Arranged on Optical Orientation Layer A Which Gives Pre Tilt Angle of 44 or Less Degrees to One Side of Base Material, and this Optical Orientation Layer A, and Has Fixed Liquid Crystal Layer A The liquid crystallinity compound B is arranged on the optical orientation layer B which gives the pre tilt angle of 45 degrees or more, and this optical orientation layer B. An optical compensation sheet given in said 11 or 12 characterized by the direction of orientation in the optical compensation sheet surface of the optical anisotropy layer B which has the fixed liquid crystal layer B crossing at the include angle of 80 – 100 degrees mutually.

[0026] 15. An optical compensation sheet given in said any 1 term of 1–14 characterized by specifying the direction of orientation of the optical anisotropy layer which touches an optical orientation layer by polarization exposure.



- [0027] 16. An optical compensation sheet given in said 15 characterized by carrying out the polarization exposure of the extinction ratio using the high polarization ultraviolet radiation of degree of polarization from 2:1.
- [0028] 17. An optical compensation sheet given in said 15 characterized by using as polarization the ultraviolet rays by which the linearly polarized light was carried out.
- [0029] 18. An optical compensation sheet given in said any 1 term of 15-17 characterized by at least one optical orientation layer containing the compound which carries out photodimerization by the exposure of the linearly polarized light.
- [0030] 19. An optical compensation sheet given in said any 1 term of 1-18 to which at least one optical orientation layer is characterized by giving the direction of orientation of the optical anisotropy layer which touches this optical orientation layer to an abbreviation parallel direction to the polarization direction.
- [0031] 20. An optical compensation sheet given in said any 1 term of 1-19 to which at least one optical orientation layer is characterized by containing a coumarin derivative.
- [0032] 21. An optical compensation sheet given in said any 1 term of 1-18 characterized by at least one optical orientation layer being what gives the direction of orientation of the optical anisotropy layer which touches this optical orientation layer in the abbreviation rectangular cross direction to the polarization direction.
- [0033] 22. said 1- to which at least one optical orientation layer is characterized by containing a cinnamic acid derivative — an optical compensation sheet given in any 1 term of 18 and 21.
- [0034] 23. An optical compensation sheet given in said any 1 term of 15-22 characterized by at least one optical orientation layer containing the compound which carries out a photolysis reaction by the exposure of the linearly polarized light.
- [0035] It Has Optical Orientation Layers A and B. 24. This Optical Orientation Layer A The direction of orientation of the optical anisotropy layer A which touches this optical orientation layer A is given to an abbreviation parallel direction to the irradiated polarization direction. This optical orientation layer B An optical compensation sheet given in said any 1 term of 1-23 characterized by giving in the abbreviation rectangular cross direction to the polarization direction which irradiated the direction of orientation of the optical anisotropy layer B which touches this optical orientation layer B.
- [0036] 25. An optical compensation sheet given in said 24 characterized by for one layer of the optical orientation layers A and B containing a coumarin derivative, and other layers containing a cinnamic acid derivative.
- [0037] Optical Orientation Layer A is what Gives the Direction of Orientation of Optical Anisotropy Layer A to Abbreviation Parallel Direction to the Irradiated Polarization Direction. 26. Optical Orientation Layer B An optical compensation sheet given in said 10 characterized by what the direction of orientation of the optical anisotropy layer B is given in the abbreviation rectangular cross direction to the irradiated polarization direction, and these optical orientation layers A and B were irradiated for by polarization of the same direction being simultaneous or one by one.
- [0038] 27. An optical compensation sheet given in said 26 characterized by for one layer of the optical orientation layers A and B containing a coumarin derivative, and other layers containing a cinnamic acid derivative.
- [0039] 28. An optical compensation sheet given in said any 1 term of 1-27 characterized by producing the polarization direction through the process which performs orientation processing using a respectively different optical orientation layer produced by exposing multiple times.
- [0040] 29. The optical compensation sheet characterized by using the process which has the following process (1), (2), and (3) in producing said 1-9, and an optical compensation sheet given in said any 1 term of 12-27.
- [0041] (1) Form the optical anisotropy layer A fixed on the temperature conditions to which liquid crystallinity compound A discovers a liquid crystal phase on a base material A through the orientation layer A which carried out orientation processing. (2) The optical anisotropy layer B fixed on the

temperature conditions to which the liquid crystallinity compound B discovers a liquid crystal phase on a base material B through the orientation layer B which carried out orientation processing is formed. (3) At least one layer chosen from a direct or adhesiveness layer, a glue line, and other layers in the A<sup>th</sup> page of an optical anisotropy layer and the B<sup>th</sup> page of an optical anisotropy layer is minded, and it is made to rival so that the direction of orientation in this optical compensation sheet surface may cross at the include angle of 80 – 100 degrees mutually.

[0042] 30. said 1– the optical compensation sheet characterized by producing according to the process containing following (1) – (4) in producing an optical compensation sheet given in any 1 term of 9, 11, and 15–28.

[0043] (1) Fix on the temperature conditions to which liquid crystallinity compound A discovers a liquid crystal phase on a base material A through the orientation layer A which carried out orientation processing. Form the optical anisotropy layer A containing the formed optical anisotropy compound A, and it fixes on the temperature conditions to which the liquid crystallinity compound B discovers a liquid crystal phase on the (2) base material B through the orientation layer B which carried out orientation processing. Form the optical anisotropy layer B containing the formed optical anisotropy compound B, and a direct or adhesiveness layer, a glue line, or other layers are minded for the optical anisotropy layer B on (3) optical anisotropy layer A. It imprints so that the direction of orientation in this optical compensation sheet surface may cross at the include angle of 80 – 100 degrees mutually, and the (4) base material A or a base material B is exfoliated.

[0044] 31. An optical compensation sheet given in said any 1 term of 1–30 characterized by for a base material being a transparence base material, and being isotropy optically substantially.

[0045] 32. An optical compensation sheet given in said any 1 term of 1–30 to which a base material is a transparence base material, and this base material is characterized by having [ of said base material ] an optical axis in within the limits with an inclination of 10 degrees from a normal.

[0046] 33. An optical compensation sheet given in said any 1 term of 1–30 characterized by having the negative optically uniaxial optical property which a base material is a transparence base material and has an optical axis in the direction of a normal of an optical compensation sheet.

[0047] 34. An optical compensation sheet given in said any 1 term of 1–30 which a base material is a transparence base material, and is characterized by this base material showing biaxial nature optically.

[0048] 35. The manufacture approach of the optical compensation sheet characterized by having following process (1) – (4), and performing continuous spreading on a long base material.

[0049] (1) Apply an orientation layer continuously through direct or other layers on this long base material. (2) Perform optical orientation processing in the direction of slant for this orientation layer at the include angle of 45 abbreviation to the direction of a long picture of this base material, and a liquid crystallinity compound is continuously applied on (3) this orientation layer. It fixes on the temperature conditions which discover a liquid crystal phase, it turns up by the line of the arbitration on this base material side parallel to the direction of a long picture of (4) this base material, and pastes together through a direct or adhesiveness layer or other layers.

[0050] 36. The optical compensation sheet which is characterized by using the manufacture approach of a publication for said 35 in producing said 1–10, and an optical compensation sheet given in said any 1 term of 12–23.

[0051] 37. The manufacture approach of the optical compensation sheet characterized by having following process (1) – (4), and performing continuous spreading on a long base material.

[0052] (1) Apply an orientation layer continuously through direct or other layers on this long base material. (2) Perform optical orientation processing in the direction of slant for this orientation layer at the include angle of 45 abbreviation to the direction of a long picture of this base material, and a liquid crystallinity compound is continuously applied on (3) this orientation layer. It fixes on the temperature conditions which discover a liquid crystal phase, and the fields which have this optical anisotropy layer for these base materials of (4) long pictures, or these base material sides are directly pasted together through an adhesive layer or other layers.

[0053] 38. The optical compensation sheet which is characterized by using the manufacture approach of a publication for said 37 in producing an optical compensation sheet given in any 1 term of said 1-9, 11 and 12, and 14-23.

[0054] In Producing Optical Compensation Sheet of Publication to Said 30 Two Long Sheets 39. Base Material A It uses as a base material B. On one [ each ] field of this base material A and this base material B The optical anisotropy layer A The manufacture approach of the optical compensation sheet characterized by separating and removing one of base materials after [ this ] forming the optical anisotropy layer B respectively, and while base-material B Accepting it and pasting together by \*\*\*\*ing a field outside respectively, this base material A and.

[0055] 40. The manufacture approach of an optical compensation sheet given in said any 1 term of 35, 37, and 39 characterized by using substantially the transparence base material which is isotropy optically as a base material.

[0056] 41. The optical compensation sheet characterized by being produced by said 40 using the manufacture approach of the optical compensation sheet a publication.

[0057] 42. The manufacture approach of an optical compensation sheet given in said any 1 term of 35, 37, and 39 to which a base material is a transparence base material, and this base material is characterized by having [ of said base material ] an optical axis in within the limits with an inclination of 10 degrees from a normal.

[0058] 43. The optical compensation sheet characterized by being produced by said 42 using the manufacture approach of the optical compensation sheet a publication.

[0059] 44. Said manufacture approach of the optical compensation sheet of any 1 term of 35, 37, and 39 characterized by having the negative optically uniaxial optical property which a base material is a transparence base material and has an optical axis in the direction of a normal of an optical compensation sheet.

[0060] 45. The optical compensation sheet characterized by being produced by said 44 using the manufacture approach of the optical compensation sheet a publication.

[0061] 46. The optical compensation sheet which is characterized by using the manufacture approach of a publication for said 44 in producing an optical compensation sheet given in said 43.

[0062] 47. The manufacture approach of an optical compensation sheet given in said any 1 term of 35, 37, and 39 which a base material is a transparence base material, and is characterized by having biaxial nature optically.

[0063] 48. The optical compensation sheet characterized by being produced by said 47 using the manufacture approach of the optical compensation sheet a publication.

[0064] 49. Said 1-34 which are characterized by the retardation value (Rt1) of the thickness direction of a base material expressed with said general formula (1) being 5nm - 250nm, an optical compensation sheet given in any 1 term of 36, 38, 41, 43, 45, 46, and 48.

[0065] 50. Said 1-34 to which the retardation value (Rt2) of the thickness direction of an optical compensation sheet expressed with said general formula (2) is characterized by being 20nm - 900nm, an optical compensation sheet given in any 1 term of 36, 38, 41, 43, 45, 46, and 48.

[0066] 51. Said 1-34 which are characterized by for the retardation value (Rt1) of the thickness direction of a base material expressed with said general formula (1) being 5nm - 250nm, and the retardation value (Rt2) of the thickness direction of an optical compensation sheet expressed with said general formula (2) being 20nm - 900nm, an optical compensation sheet given in any 1 term of 36, 38, 41, 43, 45, 46, and 48.

[0067] 52. An optical compensation sheet given in said 50 or 51 characterized by for the retardation value (Rt1) of the thickness direction of a base material expressed with said general formula (1) being 5nm - 250nm, and the retardation value (Rt2) of the thickness direction of an optical compensation sheet expressed with said general formula (2) being 20nm - 900nm.

[0068] 53. Said 1-34 which are characterized by for a base material being a transparence base material, and the principal component of this transparence base material being cellulose ester, 36, 38, 41, 43, 45 and 46, and a publication or a publication at the optical compensation sheet manufacture approach of

said any 1 term of 35, 37, 39, 40, 42, 44, and 47 in any 1 term of 48-52 optical compensation sheet.

[0069] 54. Said 1-34 which are characterized by arranging an optical compensation sheet between the cells of a polarizer and the liquid crystal panel for a drive, and arranging each direction of orientation of the optical anisotropy layers A and B at a transparency shaft, an abbreviation rectangular cross, and abbreviation parallel of this polarizer, 36, 38, 41, 43, 45 and 46, and an optical compensation sheet given in any 1 term of 48-53.

[0070] 55. The optical compensation sheet which is characterized by using the manufacture approach of the optical compensation sheet a publication for said any 1 term of 35, 37, 39, 40, 42, 44, and 47 in producing an optical compensation sheet given in said 54.

[0071] 56. In Optical Compensation Sheet with which it Has Two-layer Optical [ at Least ] Anisotropy Layer Which was Made to Carry Out Orientation of the Liquid Crystallinity Compound, and was Formed on Base Material, and this Two-layer Optical Anisotropy Layer is Arranged Only in One Field of Liquid Crystal Cell (1) When it sees this two-layer one from one field of this optical compensation sheet, one layer It is the layer which carried out orientation so that the include angle of the optical axis of this liquid crystallinity compound and this optical compensation sheet surface to make might decrease continuously or gradually to the thickness direction of this optical compensation sheet. The layer of another side It is the layer which carried out orientation so that it might increase continuously [ this include angle ] or gradually. And it is arranged so that the direction of orientation within the field of said two-layer liquid crystallinity compound may cross at the include angle of 80 - 100 degrees mutually. (2) The ratio ( $R_0(480)/R_0(590)$ ) of the retardations  $R_0(590)$  and  $R_0(480)$  within a field defined in this optical compensation sheet by said formula (3) in the wavelength of 590nm and the wavelength of 480nm Said formula (4), The optical compensation sheet characterized by showing the wavelength dispersion property that (5) is filled.

[0072] 57. It Has Two-layer Optical [ at Least ] Anisotropy Layer Which was Made to Carry Out Orientation of the Liquid Crystallinity Compound, and was Formed on Base Material. When this two-layer optical anisotropy layer is the optical compensation sheet arranged only in one field of a liquid crystal cell and it sees this two-layer one from one field of (1) this optical compensation sheet, and one layer It is the layer which carried out orientation so that the include angle of the optical axis of this liquid crystallinity compound and this optical compensation sheet surface to make might decrease continuously or gradually to the thickness direction of this optical compensation sheet. The layer of another side It is the layer which carried out orientation so that it might increase continuously [ this include angle ] or gradually. And it is arranged so that the direction of orientation within the field of said two-layer liquid crystallinity compound may cross at the include angle of 80 - 100 degrees mutually. (2) The ratio ( $R_0(480)/R_0(590)$ ) of the retardations  $R_0(590)$  and  $R_0(480)$  within a field defined in this optical compensation sheet by said formula (3) in the wavelength of 590nm and the wavelength of 480nm Said formula (4), Said 1-34 which are characterized by showing the wavelength dispersion property that (5) is filled, 36, 38, 41, 43, 45 and 46, and an optical compensation sheet given in any 1 term of 48-55.

[0073] 58. In Optical Compensation Sheet with which it Has Two-layer Optical [ at Least ] Anisotropy Layer Which was Made to Carry Out Orientation of the Liquid Crystallinity Compound, and was Formed on Base Material, and this Two-layer Optical Anisotropy Layer is Arranged Only in One Field of Liquid Crystal Cell (1) When it sees this two-layer one from one field of this optical compensation sheet, one layer It is the layer which carried out orientation so that the include angle of the optical axis of this liquid crystallinity compound and this optical compensation sheet surface to make might decrease continuously or gradually to the thickness direction of this optical compensation sheet. The layer of another side It is the layer which carried out orientation so that it might increase continuously [ this include angle ] or gradually. And it is arranged so that the direction of orientation within the field of said two-layer liquid crystallinity compound may cross at the include angle of 80 - 100 degrees mutually. (2) The direction of [ in said optical compensation sheet surface which intersects perpendicularly with the X-axis and this X-axis the direction where the refractive index in an optical compensation sheet surface serves as max ] Y-axis, When the Z-axis is set as the direction of a normal and the point (it is also called a zero) that this

X-axis, this Y-axis, and this Z-axis cross from the point of the arbitration on YZ flat surface formed on an optical compensation sheet surface is observed, It asks for the include angle (theta) from which the retardation value within a field in the wavelength of 590nm (Re) defined by said formula (6) of a perpendicular field to the observation direction serves as min. The optical compensation sheet characterized by showing the wavelength dispersion property that the retardation value within a field in 590nm (Re (590)) measured at this include angle (theta) and the retardation value within a field in 480nm (Re (480)) fill said formula (7) and said formula (8).

[0074] 59. In Optical Compensation Sheet with which it Has Two-layer Optical [ at Least ] Anisotropy Layer Which was Made to Carry Out Orientation of the Liquid Crystallinity Compound, and was Formed on Base Material, and this Two-layer Optical Anisotropy Layer is Arranged Only in One Field of Liquid Crystal Cell (1) When it sees this two-layer one from one field of this optical compensation sheet, one layer It is the layer which carried out orientation so that the include angle of the optical axis of this liquid crystallinity compound and this optical compensation sheet surface to make might decrease continuously or gradually to the thickness direction of this optical compensation sheet. The layer of another side It is the layer which carried out orientation so that it might increase continuously [ this include angle ] or gradually. And it is arranged so that the direction of orientation within the field of said two-layer liquid crystallinity compound may cross at the include angle of 80 - 100 degrees mutually. (2) The direction of [ in said optical compensation sheet surface which intersects perpendicularly with the X-axis and this X-axis the direction where the refractive index in an optical compensation sheet surface serves as max ] Y-axis, When the Z-axis is set as the direction of a normal and the point (it is also called a zero) that this X-axis, this Y-axis, and this Z-axis cross from the point of the arbitration on YZ flat surface formed on an optical compensation sheet surface is observed, It asks for the include angle (theta) from which the retardation value within a field in the wavelength of 590nm (Re) defined by said formula (6) of a perpendicular field to the observation direction serves as min. Measured at this include angle (theta). The retardation value within a field in 590nm Said 1-34 which are characterized by showing the wavelength dispersion property that (Re (590)) and the retardation value within a field in 480nm (Re (480)) fill said formula (7) and said formula (8), 36, 38, 41, 43, 45, 46 And an optical compensation sheet given in any 1 term of 48-55.

[0075] Ratio (R0 (480)/R0 (590)) of Retardations R0 (590) and R0 (480) within Field Defined by Said Formula (3) in Wavelength of 590Nm and Wavelength of 480Nm 60. Said Formula (4), It asks for the include angle (theta) from which the retardation value within a field in the wavelength of 590nm (Re) which fills (5) and is defined by said formula (6) serves as min. Measured at this include angle (theta). Said 56 characterized by showing the wavelength dispersion property that the retardation value within a field in 590nm (Re (590)) and the retardation value within a field in 480nm (Re (480)) fill said formula (7) and said formula (8), or an optical compensation sheet given in said 58.

[0076] Ratio (R0 (480)/R0 (590)) of Retardations R0 (590) and R0 (480) within Field Defined by Said Formula (3) in Wavelength of 590Nm and Wavelength of 480Nm 61. Said Formula (4), It asks for the include angle (theta) from which the retardation value within a field in the wavelength of 590nm (Re) which fills (5) and is defined by said formula (6) serves as min. Measured at this include angle (theta). Said 57 characterized by showing the wavelength dispersion property that the retardation value within a field in 590nm (Re (590)) and the retardation value within a field in 480nm (Re (480)) fill said formula (7) and said formula (8), or an optical compensation sheet given in said 59.

[0077] 62. The optical compensation sheet characterized by using the manufacture approach of the optical compensation sheet a publication for said any 1 term of 56-61 in production of the optical compensation sheet of a publication at said any 1 term of 35, 37, 39, 40, 42, 44, and 47.

[0078] 63. The elliptically-polarized-light plate characterized by having the optical compensation sheet of a publication in any 1 term of a polarizer, said 1-34, 36, 38, 41, 43, 45 and 46, and 48-62.

[0079] 64. A elliptically-polarized-light plate given in said 63 characterized by an optical compensation sheet being produced by said any 1 term of 35, 37, 39, 40, 42, 44, and 47 by the manufacture approach of the optical compensation sheet a publication.

[0080] 65. The liquid crystal display characterized by arranging the optical compensation sheet given in any 1 term of said 1-34, 36, 38, 41, 43, 45 and 46, and 48-62 in one of the fields of the front face of the cel of the liquid crystal panel for a drive, or a tooth back between the cel of this liquid crystal panel for a drive, and a polarizer.

[0081] 66. A liquid crystal display given in said 65 characterized by an optical compensation sheet being produced by said any 1 term of 35, 37, 39, 40, 42, 44, and 47 by the manufacture approach of the optical compensation sheet a publication.

[0082] 67. Between Cels of Polarizer and Liquid Crystal Panel for Drive, Optical Compensation Sheet Given in Any 1 Term of Said 1-34, 36, 38, 41, 43, 45 and 46, and 48-62 is Arranged. About a part for the optical anisotropy layer of this optical compensation sheet arranged on the cel of this liquid crystal panel for a drive The optical array condition of the thickness direction of this optical compensation sheet projected when it sees from a this liquid crystal panel upper limit for drive or lower limit side The liquid crystal display characterized by having the structure of the approximate line symmetry to a line parallel to the thickness direction of the thickness direction center section of this optical compensation sheet in the front face and the direction of a rear face of this optical compensation sheet.

[0083] 68. A liquid crystal display given in said 67 characterized by an optical compensation sheet being produced by said any 1 term of 35, 37, 39, 40, 42, 44, and 47 by the manufacture approach of the optical compensation sheet a publication.

[0084] 69. The liquid crystal display characterized by arranging the optical anisotropy layers A or B given in any 1 term of said 1-34, 36, 38, 41, 43 and 45, and 48-62 between a polarizer and a liquid crystal cell to one of the fields of the front face of a liquid crystal cell, or a tooth back.

[0085] Hereafter, this invention is explained to a detail. In the conventional optical compensation sheet, the optical compensation ability which begins by arranging to both sides of a liquid crystal cell, and is equal to practical use was obtained. However, this invention persons found out that the optical compensation ability which is only arranging the optical compensation sheet of only one sheet between a liquid crystal cell and a polarizer only at an one side side, and was extremely excellent in the surprising thing was obtained this time by producing the optical compensation sheet in which the optical anisotropy ayer of the above-mentioned configuration was formed.

[0086] There is [ the contrast at the time of seeing the optical compensation sheet of this invention from across is high and not only the so-called angle of visibility is large, but ] no coloring of the screen at the time of seeing from across, and the reversal field also showed the optical compensation ability which was [ become / very narrow ] excellent. Since only one sheet is used for the optical compensation sheet of this invention to one liquid crystal cell, cost serves as half and it becomes possible using the optical compensation sheet of the same area to supply to the liquid crystal cell of the amount of 2 double conventionally. Furthermore, in order that only one sheet may use an optical compensation sheet, the permeability of light improves and the Hayes value etc. has a merit also from the field of productivity, such as becoming large, and energy use effectiveness with big permission width of face.

[0087] Moreover, as for the polarizing plate, the special polarizing plate with which processing of AG (anti glare) etc. was made for the surface treatment condition for example, by the front-face side in things is usually used by the tooth-back side of a liquid crystal cell the front-face side (observer side). since [ in this case, ] the polarizing plate by the side of a front face and the polarizing plate by the side of a rear face serve as a different class — each and the thing which was alike and pasted the optical compensation sheet together — not preparing — it did not obtain, but further, when abnormalities occurred in the pasting process with a surface treatment finishing polarizing plate, it could not but become cost quantity that a polarizing plate [ finishing / that surface treatment ] must be discarded etc. However, according to this invention, making useless the polarizing plate which has such an addition function is lost by pasting together with the polarizing plate of the side which does not carry out special surface treatment. Moreover, it becomes possible to suppress it, since coloring of the yellow taste resulting from the triacetyl cellulose used for an optical compensation sheet and the wavelength dispersion property of for example, a discotheque liquid crystallinity compound can reduce one number of



sheets by using the optical compensation sheet of this invention.

[0088] This invention enables offer of the polarizing plate and liquid crystal display using the optical compensation sheet and this optical compensation sheet which can be compensated only with one sheet, and improves change of the contrast by the still more detailed angle of visibility peculiar to the liquid crystal of a torsion pneumatic (TN) mold, and the angle-of-visibility dependency of a display of the active-matrix mold TN liquid crystal display especially used as a full color display display.

[0089] The orientation gestalt in the liquid crystal layer of the liquid crystallinity compound concerning this invention is explained. The optical compensation sheet of this invention carries out orientation of the liquid crystallinity compound (quality of the material which has form birefringence), and the laminating of the optical anisotropy layer containing the optical anisotropy compound obtained by subsequently fixing orientation is carried out more than two-layer. It is the description that the direction of orientation of the optical anisotropy compound in the inside of an optical anisotropy layer two-layer [ these ] is carrying out the abbreviation rectangular cross mutually into a field. Here, although an abbreviation rectangular cross may have fixed width of face from 90 degrees in the range in which coloring by interference etc. seldom becomes a problem, the range of 80 – 100 degrees is 85 – 95 degrees desirable still more preferably, and its 90 degrees are substantially the most desirable. Furthermore, the direction which shows the maximum of the refractive index in the index ellipsoid the configuration unit of the quality of the material which has the form birefringence It is arranged so that the angle of the first layer and a sheet surface to make may increase from one field (Ath page) of a sheet to the thickness direction of the sheet concerned toward the field (Bth page) of another side. It is characterized by being arranged so that the angle of the second layer and a sheet surface to make may decrease from the Ath page to the thickness direction toward the Bth page similarly.

[0090] Although it says the thing of the molecule of a liquid crystal compound which can understand it as the unit which has an optical axis, for example, has form birefringence, the configuration unit of the quality of the material which has the form birefringence said here is not necessarily limited per molecule, and when a child's aggregate has a fixed optical axis for two or more minutes, it can also point out the aggregate. Moreover, it means that each class concerned does not have an optical axis in each as the whole layer as the include angle with a sheet surface to make increases or decreases, and an increment or reduction of the include angle concerned may change continuously to the thickness direction of a sheet, and may change intermittently. The orientation gestalt over the thickness direction of such a sheet may be henceforth called hybrid orientation. The gestalt of the hybrid orientation of the thickness direction effective in this invention If it explains in the case of a two-layer laminating, it will go to a Bth page side from the above-mentioned Ath page side. The angle with a sheet surface to make increases the 1st layer, and by the two-layer eye, when decreasing, the 1st layer decreases, the case where it increases by the two-layer eye is desirable, and when [ when increasing also in which layer ] decreasing, or in being a fixed include angle, it does not produce the effectiveness of this invention. The angle with this sheet surface to make can change from 0 times to 90 degrees. Although it is 85 degrees from 5 times preferably and the larger one of the width of face of change of this include angle is generally desirable, this changes also with the methods of the design by the side of a liquid crystal cell. When a sheet cross section is put at the 1st layer by the two-layer eye, as for the configuration (hybrid gestalt) of change of this include angle, it is desirable to carry out the same gestalt.

[0091] A liquid crystallinity compound can be suitably used, in order to embody such an optical anisotropy layer by controlling orientation. Hereafter, the liquid crystallinity compound concerning this invention is explained.

[0092] A low-molecular-liquid-crystal nature compound is sufficient as the liquid crystallinity compound concerning this invention, and a polymer liquid crystal nature compound is sufficient as it. As an optical property, a forward optically uniaxial cylindrical liquid crystallinity compound and an optically biaxial liquid crystallinity compound are used preferably. Moreover, optically uniaxial [ negative ] may be shown and, typically, a discotheque liquid crystallinity compound can also be used. the gestalt near [ although a rod-like molecule gestalt can be taken about an optically biaxial liquid crystal compound ] the disk which had

breadth a little like a discotheque compound -- it is .

[0093] a discotheque liquid crystallinity compound mentions typically [ the liquid crystallinity compound in which optically uniaxial / concerning this invention / negative / is shown ] -- having -- for example, chemistry:quarterly issue of liquid crystal chemistry total theory No. -- it is 22, 1994, the edited by Chemical Society of Japan (Japan Scientific Societies Press), and the compound that is indicated by 60-72 pages, and, specifically, is the liquid crystallinity compound which has the molecular structures 1-46 like the 62-page publication of said total theory. Moreover, a liquid crystallinity compound which is indicated by the patent official report No. 2587398, 2640083, 2641086, 2692033, 2692035, 2767382, 2747789, etc. is also a discotheque liquid crystallinity compound.

[0094] The compound which has a forward optically uniaxial optical anisotropy concerning this invention (it is only said that it has optically uniaxial [ forward ]), and the compound which has optically biaxial [ which shows the optical property near a cylindrical liquid crystallinity compound ] can be treated as an optical property of a cylindrical liquid crystallinity compound. here -- optically uniaxial [ forward ] -- having (it being optically uniaxial optically) -- among the values  $n_x$ ,  $n_y$ , and  $n_z$  of the refractive index of the triaxial direction in the anisotropy component which has an optical anisotropy, only two show an equal value, they show that it is smaller than the refractive index of the shaft which is one in which the two refractive indexes remain, and have optically biaxial -- any of the values  $n_x$ ,  $n_y$ , and  $n_z$  of the refractive index of the triaxial direction -- although -- the case where a respectively different value is shown be expressed.

[0095] About the forward optically uniaxial cylindrical liquid crystallinity compound concerning this invention, although a still more detailed thing forward in a dielectric constant anisotropy may also be a negative thing, from the ease of the inclination control in the thickness direction of the sheet described later, the thing of a forward dielectric constant anisotropy is desirable.

[0096] The dielectric constant in the condition that the major axis of a molecule carried out orientation to electrolysis and parallel ( $\epsilon_{//}$ ), and the minor axis of a molecule are expressed in the difference of a value with the dielectric constant in the condition of having carried out orientation ( $\epsilon_{**}$ ), and  $\Delta\epsilon (= \epsilon_{//} - \epsilon_{**} \neq 0)$  as the dielectric constant anisotropy ( $\Delta\epsilon$ ) of a cylindrical liquid crystallinity compound to electrolysis and parallel. A dielectric constant anisotropy ( $\Delta\epsilon$ ) affects the anisotropy of the rate of optical refraction which passes liquid crystal intramolecular, and both relation is set to  $\Delta\epsilon = (n_{//}^2 - n_{**}^2)$  2 (it is here and the refractive index to the light with which  $n_{//}$  is partial in the direction of the orientation vector of a liquid crystal molecule, and  $n_{**}$  are the refractive indexes to the light which is partial in the direction perpendicular to an orientation vector).

[0097] In addition, in the case of the liquid crystallinity compound used in order for this value of  $\Delta\epsilon$  and  $\Delta n$  to make the usual TN liquid crystal cell etc. drive, it is a forward value.

[0098] Although the optical anisotropy (specifically anisotropy of a refractive index) of the liquid crystallinity compound concerning this invention is prescribed by the whole molecule in the case of a low-molecular-liquid-crystal nature compound, divides roughly in the case of a polymer liquid crystal nature compound and has principal chain mold liquid crystal and side-chain mold liquid crystal, in the case of which, it is specified according to a low-molecular-liquid-crystal nature compound about a part for a meso gene base.

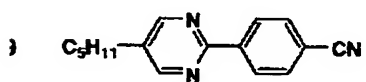
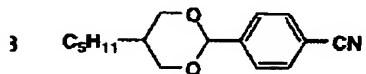
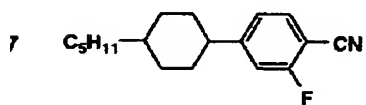
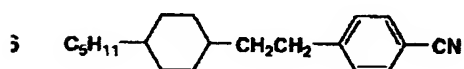
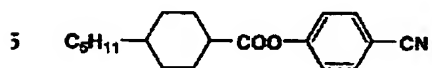
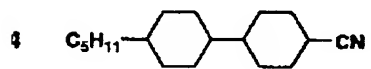
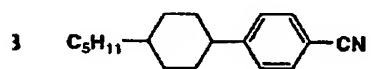
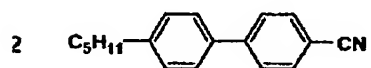
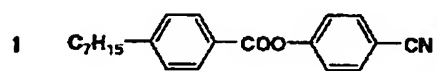
[0099] The meso gene radical (meso gene unit) of the above-mentioned publication expresses an indispensable part, in order to give liquid crystallinity into a liquid crystallinity compound, and although a meso gene radical (meso gene unit) consists of an end group located in the core of an upright part, the spacer of a flexible part, and an end, if it is the structure of making a liquid crystallinity compound discovering a liquid crystal phase, it is not usually necessary to necessarily have all of the three above-mentioned parts.

[0100] Although the example of a forward optically uniaxial cylindrical liquid crystallinity compound is shown hereafter, this invention is not limited to these.

[0101]

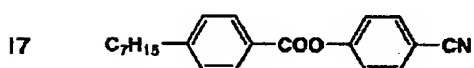
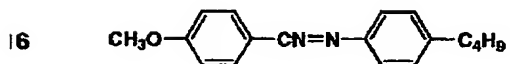
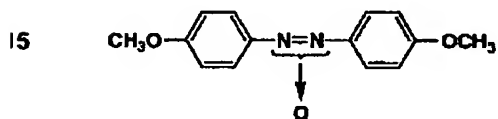
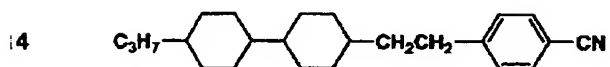
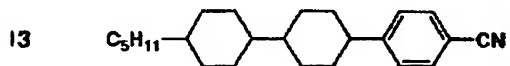
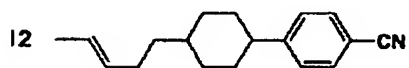
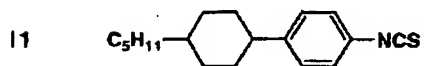
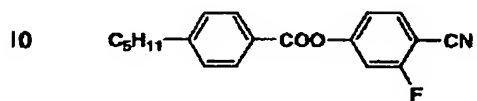
[Formula 1]



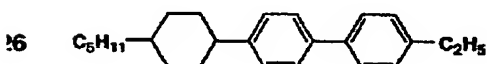
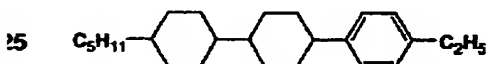
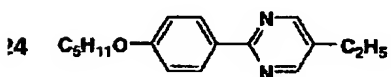
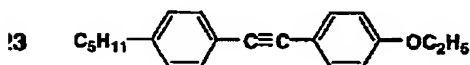
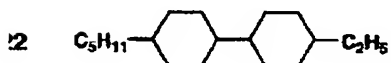
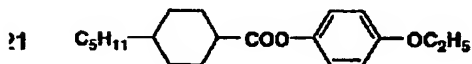
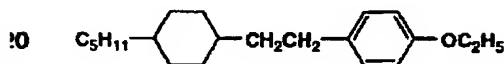
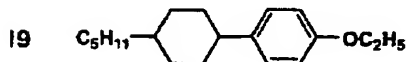
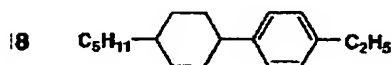


[0102]

[Formula 2]



[0103]  
[Formula 3]



[0104] moreover, chemistry:quarterly issue of liquid crystal chemistry total theory No. — 22, 1994, the edited by Chemical Society of Japan (Japan Scientific Societies Press), and the compound currently mentioned to 42 or 44 pages can be used. Moreover, the usual cylindrical pneumatic liquid crystal used for TN cel can be suitably used for the cylindrical liquid crystallinity compound in which optically uniaxial [ of the above-mentioned publication / forward ] is shown. As a liquid crystallinity compound of the shape of a rod concerning this invention, what discovers a pneumatic liquid crystal phase is used preferably.

[0105] As an example of an optically biaxial liquid crystallinity compound, to synthetic organic chemistry and 124-143 pages of volume [ 49th ]; No. 5 (1991), for example The compound of a publication, D. — W.Bruce's and others research report [AN EU-SPONSORED'OXFORD WORKSHOP ON BIAxIAL NEMATICS' (it Hall(s) St Benet's [ ] —) University of Oxford 20-22 December, 1996, p157-293], S. The research report of CHANDRASEKHAR etc. [A Thermotropic Biaxial NematicLiquid Crystal;Mol.Cryst.Liq.Cryst., 1988, Vol.165, pp.123-130], D. Work [Handbook of Liquid CrystalsVol.2B:Low Molecular Weight Liquid Crystals II(s), such as Demus and J.Goodby, The compound of a publication can

be used for pp933-943:WILEY-VCH Co. \*\*] etc.

[0106] About the liquid crystallinity macromolecule concerning this invention, although there is especially no limit, what has a forward or negative proper birefringence value is desirable. These details are indicated by "LIQUIDCRYSTALS, 1989, Vol.5, NO.1, pp.159-170."

[0107] When the liquid crystallinity macromolecule concerning this invention is roughly divided, a mesogenic radical is incorporated as above-mentioned, and it has a principal chain mold and a side-chain mold as a mold. Moreover, it can classify also into SAMOTOROPIKKU and a rye OTORO pick.

[0108] As a liquid crystallinity giant molecule concerning this invention, although there is especially no limit, it is desirable to form a pneumatic liquid crystal. Moreover, a side-chain mold is desirable in respect of a stacking tendency, and SAMOTOROPIKKU is desirable in respect of orientation immobilization. The frame used with a side-chain mold liquid crystallinity giant molecule has the polymer of a vinyl mold, a polysiloxane, a polypeptide, polyphosphazene, polyethyleneimine, a desirable cellulose, etc.

[0109] Moreover, in this invention, although it says that a mono-domain does not usually have disclination here although it is desirable that the orientation condition of an optical anisotropy compound is a mono-domain or two or more domains 0.1 micrometers or less, even if disclination occurs in this invention, if each domain is 0.1 micrometers or less, it is substantially satisfactory.

[0110] The disclination of the above-mentioned publication is that the part the optical anisotropy compound has not carried out [ the part ] orientation minutely occurs. If there is disclination, contrast will fall or it will become easy to generate problems, like a tilt angle becomes lower than a design value.

[0111] The orientation layer (it is also called a stacking tendency layer) concerning this invention is explained. Generally a stacking tendency layer is prepared on a transparency base material or undercoat. A stacking tendency layer functions as specifying the direction of orientation of a liquid crystallinity compound established on it. And this orientation gives the orientation to which it inclined from the optical compensation sheet.

[0112] Moreover, since it is used in order to orient an optical anisotropy layer, the stacking tendency layer concerning this invention is usually arranged more than two-layer as the substrate layer corresponding to the optical anisotropy layer more than two-layer, respectively. At this time, it is the description that two-layer [ these ] makes the include angle of 80 to 100 degrees respectively, and crosses at least, and in order to attain this direction of orientation simple, optical orientation is used.

[0113] When a layer is formed and a laminating is especially carried out on a long sheet in the production process, in order to make a two-layer optical anisotropy layer cross in a sheet surface at least, it is necessary to make the orientation regulation direction of the stacking tendency layer corresponding to each cross mutually, and luminous-intensity-distribution actuation becomes easy remarkably by using an optical orientation layer.

[0114] That is, since it is [ for example, ] easy for the direction of the arbitration in a sheet surface to control the direction of orientation restraining force of a stacking tendency layer by irradiating the linearly polarized light by which the sense of polarization was controlled at an optical stacking tendency layer according to the optical orientation method, in rubbing actuation, it can usually perform simply performing orientation actuation in the direction of the arbitration in a sheet surface on a long sheet which is difficult.

[0115] In order to manufacture an optical compensation sheet, when forming and rolling round an optical anisotropy layer on a long sheet and specifically obtaining a roll first, as orientation film which has a stacking tendency in the polarization direction and parallel by irradiating polarization ultraviolet rays parallel to the direction of a long picture of a sheet, and the direction which makes the include angle of 45 degrees within a sheet surface after applying an optical orientation layer and making it dry Applying the liquid crystallinity compound of optical cross-linking besides, carrying out orientation of the liquid crystal, and maintaining liquid crystallinity manifestation temperature, ultraviolet rays are irradiated and are fixed. next, as orientation film which has a stacking tendency in the polarization direction and parallel by irradiating polarization ultraviolet rays parallel to the direction of a long picture of a sheet, and the direction (the direction of orientation and the rectangular direction of the 1st layer) which makes the

include angle of  $-45$  degrees within a sheet surface after applying an optical orientation layer again and making it dry. Applying the 2nd liquid crystallinity compound of optical cross-linking besides, carrying out orientation of the liquid crystal, and maintaining liquid crystallinity manifestation temperature, ultraviolet rays are irradiated and are fixed. Thereby, in case optical orientation is performed, it enables easily the optical anisotropy sheet of the long picture which has two kinds of optical anisotropy layers and the direction of orientation crossed at right angles mutually only by changing the polarization direction of radiation in a field to produce continuously. In order to carry out by rubbing, this needed to be leaned [each] to the travelling direction of a long sheet within the sheet surface at  $45$  degrees and  $-45$  degrees, needed to perform slanting rubbing, and was very complicated, and the fall of rubbing precision was remarkable.

[0116] Here, the direction of a long picture expresses the flow casting direction at the time of base material manufacture. Although it is not limited and a well-known thing can be used especially as the optical orientation layer which can perform optical orientation, or the orientation approach, the following is raised as indicated by a functional material and 21-30 pages of volume [18th]; No. 11 (1998). That is, they are the thing using a photolysis reaction or the thing using a photolysis bridge formation mold reaction, the thing using photodimerization, the thing using a photoisomerization reaction, a thing using an optical bridge formation mold reaction, a thing using the reaction in the new mode which cannot be classified into these, etc.

[0117] as the thing using a photolysis reaction, or the thing using a photolysis bridge formation mold reaction -- M.Hasegawa, Y.Taira, and Proceeding of IDRC' -- the approach of irradiating polarization ultraviolet rays can be used for fusibility polyimide given in 94 and 78 (1994). Moreover, H.Endo et al., Proceeding of By irradiating polarization ultraviolet rays, orientation of the liquid crystal can be carried out to the polyimide which has a cyclobutane ring given in AM-LCD'96/IDW'96,341 (1996) in principal chain structure in parallel with the direction of radiation.

[0118] As a thing using photodimerization, it is M.Schadt. et al., Jpn.J.Appl.Phys., the approach of irradiating polarization ultraviolet rays at polyvinyl cinnamate given in 31 and 2155 (1992), E. Hoffmann, M.Schadt et al., SID'98, Digest, the approach of irradiating polarization ultraviolet rays at a polyvinyl coumarin given in 734 (1988), Y. Makita, Y.Takeuchi et The approach of irradiating polarization ultraviolet rays etc. can be used for al., SID'98, Digest, and a poly acrylic 4-chalcone given in 750 (1998). Especially, it is M.Schadt. et al. and the coumarin system polymer film given in Nature 381 and p212 (1996), the tilt angle of the liquid crystal which carries out orientation is easily controllable among  $0-90$  degrees by changing the angle of incidence of polarization to irradiate.

[0119] moreover, as what used this although it was a reversible reaction, a photoisomerization reaction 280 Chemical Daily, an azobenzene derivative given in 1998.5.25, D.-H.Suh, Y.Hayashi, KKudo, KIchimura, Mol.Cryst.Liq.Cryst., 97 (1996), D. -H.Suh, Y.Hayashi, KKudo, KIchimura, Macromol.Chem.Phys., in The polymer which has benzylidene free-wheel-plate RUIMIJIN of a publication in a side chain can be used for press etc.

[0120] As a thing using an optical bridge formation mold reaction, it is KY.Hann. et al., SID'97, Digest, the approach of performing to the polyimide of a benzophenone frame given in 703 (1997) by carrying out an optical exposure, As the new mode, the approach (20) using the ether linkage mold polyimide of BPDA/DPE of a publication etc. can be mentioned to the collection of the 23rd liquid crystal debate drafts besides \*\*\*\*\*, Tomiki Ikeda, Yasumasa Takeuchi, and Yasuo Matsumoto, and 2PB11,256 (1997). Moreover, orientation can also be made to carry out in the modification direction and the rectangular direction like the publication to J.Photopolym.Sci.Technol., 8, and p241 (1995) by irradiating the deep ultraviolet of the linearly polarized light at the polyimide film of the positive type usually known well.

[0121] As an organic compound for stacking tendency stratification which supports these photoreaction nature functional groups For example, polymethylmethacrylate, an acrylic acid / methacrylic-acid copolymer, Styrene / maleimide copolymer, polyvinyl alcohol, Pori (N-methylol acrylamide), Styrene / vinyltoluene copolymer, chlorosulfonated polyethylene, A nitrocellulose, a polyvinyl chloride, chlorinated polyolefins, polyester, Compounds, such as polymers, such as polyimide, vinyl acetate / vinyl chloride

polymer, ethylene / vinyl acetate copolymer, a carboxymethyl cellulose, polyethylene, polypropylene, and a polycarbonate, and a silane coupling agent, can be mentioned. As an example of a desirable polymer, alkyl denaturation poly BIRUARUKORU which has polyimide, polystyrene, the polymer of a styrene derivative, gelatin, poly BIRUARUKORU, and an alkyl group (six or more carbon atomic numbers are desirable) can be mentioned. The stacking tendency layer obtained by carrying out orientation processing of the layer of these polymers can carry out orientation of the liquid crystallinity compound islant.

[0122] Once is sufficient as the exposure method used by this invention, and multiple times are sufficient is it. Moreover, the direction of polarization may be changed in the case of two or more exposure.

[0123] As for the optical compensation sheet concerning this invention, it is desirable that an optical anisotropy layer does not exfoliate, and it is desirable that peel strength is 40 or more kg/m as adhesive strength of an optical anisotropy layer and other layers.

[0124] The wavelength dispersion property in this invention deals with the difference and ratio with a retardation within the above-mentioned field in the wavelength of 480nm on the basis of the retardation within the field which makes the direction of incidence a normal in the wavelength of 590nm.

[0125] The wavelength dispersion property of one layer of optical anisotropy layers cannot apply further the effect of the tilt angle of a liquid crystal molecule etc. which uses the wavelength dispersion property of the optical compensation sheet of this invention for an optical sheet, and the property of an ingredient and the wavelength dispersion property are not necessarily a match and according only to an ingredient reason as it is under the effect of the laminating of an optical anisotropy layer etc., either.

[0126] The wavelength dispersion of the optical compensation sheet of this invention makes the direction of a sheet normal 0 degree, and measures by the wavelength of 590nm, and 480nm on the "point" on which the retardation value (Re) defined by said formula (1) measured from the angle of incidence of the range of -90 degrees - 90 degrees on the phase leading shaft with which the refractive index of a sheet surface serves as min centering on the lagging axis whose refractive index of a sheet surface is the greatest direction serves as min.

[0127] If measurement by 590nm and 480nm is difficult, it is also possible to calculate a retardation value [in / for the measured value in the above-mentioned conditions / 590nm and 480nm ] by the following general formula (a) according to the number of data at spacing of about 50-100nm in the range with a wavelength of 450-800nm.

General formula (a)  $R(\lambda) = a + b/(\lambda)^2 + c/(\lambda)^4 + d/(\lambda)^6 + \dots$  It is 15nm or less that  $Re(590) - Re(480)$  to which the wavelength dispersion property of the optical compensation sheet of this invention is expressed with said formula (2) from a viewpoint which acquires the effectiveness of a publication to this invention is 45nm or less desirable still more preferably. Moreover, it is desirable that the ratios of  $Re(590)/Re(480)$  are 0.7-1.4, and it is still more desirable that it is 0.8-1.2.

[0128] When especially the wavelength dispersion property is not specified, it becomes a retardation value with a wavelength of 590nm, but when the wavelength of 590nm is not obtained, it is substantially satisfactory even if it will substitute, if it is the range which is about 10nm of the circumference of this.

[0129] The orientation gestalt in the liquid crystal layer of the liquid crystallinity compound concerning this invention is explained. Since such so-called hybrid orientation is carried out and the inclination degree also changes with the combination of the surface energy of various contact surfaces (for example, a base material or an air side) of a liquid crystal layer, and the class of liquid crystallinity compound to mix, the orientation condition of the optical compensation sheet of this invention is controllable with these factors. For example, the tilt angle of said cylindrical structural unit by the side of a base material can be adjusted choosing the ingredient of the liquid crystallinity compound generally used for this invention as mentioned above, or the orientation film, or by choosing the incident angle of a polarization exposure. Moreover, the tilt angle of the liquid crystal structural unit by the side of a front face (air side) can be prepared by choosing other compounds (for example, a plasticizer, a surfactant, a polymerization nature monomer, and a polymer) used with the liquid crystallinity compound or these which are generally used for this invention. Furthermore, the above-mentioned selection can also adjust extent of change of

tilt angle.

[0130] As a suitable stacking tendency layer for making the liquid crystallinity compound concerning this invention form in pneumatic hybrid orientation also in the stacking tendency layer of the above-mentioned publication, a polyimide content stacking tendency layer, a polyarylate content stacking tendency layer, and a cellulose plastic content stacking tendency layer can be mentioned.

[0131] As the above-mentioned plasticizer, a surfactant, and a polymerization nature monomer, it has the liquid crystallinity compound and compatibility which are used for this invention, and any compounds can be used, unless it can give change of the tilt angle of the liquid crystallinity compound concerning above-mentioned this invention or orientation is checked. In these, a polymerization nature monomer (for example, compound which has a vinyl group, a vinyloxy radical, an acryloyl radical, and a methacryloyl radical) is desirable. Generally the above-mentioned compound is used to the liquid crystallinity compound of this invention in the amount of 1 – 50 mass % (preferably five to 30 mass %).

[0132] Any polymers can be used, as long as it has the liquid crystallinity compound and compatibility of this invention and change of a tilt angle can be given to the liquid crystallinity compound of this invention is the above-mentioned polymer. Cellulose ester can be mentioned as an example of a polymer. As a desirable example of cellulose ester, cellulose acetate, cellulose acetate propionate, hydroxypropylcellulose, and cellulose acetate butylate can be mentioned. Generally the above-mentioned polymer is used to a liquid crystallinity compound in the amount of 0.1 – 10 mass % (preferably 0.1 to 8 mass %, especially 0.1 to 5 mass %) so that orientation of the liquid crystallinity compound concerning this invention may not be checked. Especially whenever [ butyryl-ized / of cellulose acetate butylate cellulose acetate butyrate ) ] has 30 – 80% of desirable range 30% or more. Moreover, especially whenever [ acetylation ] has 30 – 80% of desirable range 30% or more. The viscosity (value acquired by measurement according to ASTM D-817-72) of cellulose acetate butylate has the desirable range for 0.01 – 20 seconds.

[0133] Next, the optical exposure approach is described. Although it will not be limited especially if the optical exposure approach used for this invention is the approach of giving a stacking tendency (orientation restraining force) to the orientation film with combination with an orientation film ingredient, ultraviolet rays, especially the ultraviolet rays which carried out the linearly polarized light are usually used preferably. Based on the property of the molecular structure containing the functional group or functional group which this contributes to the stacking tendency of an orientation film ingredient, the optimal optical exposure conditions change with these molecular structures.

[0134] Especially when polarization ultraviolet rays are used, it needs to be cautious of the relation of the polarization direction and direction where a stacking tendency is given. For example, in the case of the polyvinyl cinnamate which shows a stacking tendency by photodimerization, two or more several 1 mJ/cm polarization ultraviolet rays [ 200–350nm ] can give a stacking tendency preferably.

[0135] The polarization which can give orientation ability to an orientation layer does not need to be the strict linearly polarized light, and should be just larger than 2:1. [ of an extinction ratio ] Moreover, polarization does not necessarily need to use a strict collimation light.

[0136] Here, an extinction ratio expresses that it is twice [ which intersects perpendicularly mutually ] the reinforcement of another [ another and one polarization cross at right angles that it is the intensity ratio of polarization of two and an extinction ratio is 2:1 ] polarization.

[0137] Although not limited especially about the method of performing a polarization exposure, the approach of acquiring the linearly polarized light from the translucent plate side of the direction to which incidence of the light was carried out on the BURYU star square etc. can usually be used for the optical-path final train of an aligner from two or more method [ of installing a polarizing plate ], or translucent plate side of one. As a polarizing plate used here, it is Polaroid for near ultraviolet rays, for example. A HNP'B mold linearly polarized light child (Polaroid company make) etc. can be used. Moreover, as polarization irradiation equipment using a BURYU star angle, UER20H (USHIO, INC. make) etc. can be used. An exposure side can be made to be able to convey in the fixed direction, and this exposure process can perform it. Moreover, incident light can also be made to incline at a fixed include angle for

the purpose for making a fixed pre tilt angle discover depending on the property of the orientation film etc.

[0138] Although the combination of such arbitration is possible for the orientation film of the optical stacking tendency concerning this invention and it is not limited especially, a base side and a certain include angle (tilt angle) can be obtained about the thickness direction of a sheet by choosing the combination of these orientation film and liquid crystallinity compounds so that it may mention later.

[0139] Next, immobilization of the orientation of the liquid crystallinity compound concerning this invention is explained. In this invention, in order to make more stable the optical compensation layer of an optical compensation sheet, fixing a liquid crystallinity compound behind orientation is performed. As for the liquid crystallinity compound concerning this invention, what has reactant substituents, such as a substituent which has an unsaturated bond at the end of the above low-molecular liquid crystal for bridge formation with low-molecular liquid crystal or a macromolecule matrix, and low-molecular liquid crystal for immobilization of orientation, and a substituent which has active hydrogen, is desirable.

[0140] All the approaches usually learned can be taken as an approach for fixing the orientation condition of the liquid crystallinity compound concerning this invention. Usually, as for immobilization of orientation, it is desirable to be carried out to orientation and coincidence. For example, the liquid crystallinity compound of low-molecular [ concerning this invention ] or a macromolecule is maintained in the range of liquid crystal phase manifestation temperature (for example, 100 etc. degrees C or less etc. are depended on the class of liquid crystal beyond a room temperature), a liquid crystal layer is formed, orientation of this is carried out on a substrate, and orientation is fixed by cooling to a room temperature promptly. Or the solution which dissolved the liquid crystallinity compound and other compounds concerning this invention in the solvent is applied on a stacking tendency layer, and it dries, and, subsequently heats to nematic phase formation temperature, and after that, an orientation condition (nematic phase) is maintained, and it fixes and is obtained by cooling. or the solution which dissolved in the solvent the liquid crystallinity compound and other compounds (further for example, a polymerization nature monomer, a photopolymerization initiator) which are used for this invention was applied on the orientation film, and it dried and, subsequently heated to nematic phase formation temperature — the after polymerization of the exposure of UV light etc. is carried out, and it is obtained.

[0141] moreover, as an approach of in addition to this fixing orientation Before carrying out orientation at the same time it carries out orientation using the liquid crystallinity compound which has an unsaturated bond or, a photopolymerization initiator or a thermal polymerization initiator is added beforehand. At the end of the approach of making carry out a polymerization with light or heat, and fixing the orientation of a liquid crystal molecule, and a liquid crystallinity compound molecule The liquid crystallinity compound molecule which has reactant substituents, such as a substituent which has an unsaturated bond, and a substituent which has active hydrogen, is used. Although the approach of making the liquid crystallinity compound and macromolecule matrix which have this reactant substituent react by heat, light, or pH change, and fixing orientation, the approach of fixing orientation by constructing a bridge in each liquid crystal domain in the liquid crystallinity compounds which have a reactant substituent, etc. are raised This invention is not limited to the approach of the above-mentioned publication, but can apply various well-known techniques.

[0142] As an example of the thermal polymerization initiator of the above-mentioned publication, an azo compound, organic peroxide, an inorganic peroxide, and sulfinic acids are mentioned, and benzophenones, acetophenones, benzoin, and thioxan tons are mentioned as an example of a photopolymerization initiator.

[0143] The lamination concerning the optical compensation sheet of this invention is explained. Although it is not limited especially if it has at least two layers which fulfill the above-mentioned orientation gestalt as lamination concerning this invention, the following configurations are mentioned as an example of representation. The optical anisotropy layer which is a layer which has form birefringence for explanation shall consist of a cylindrical liquid-crystallinity compound by which orientation was carried out and which is optically uniaxial [ forward ] optically, and when the sense of the optical axis of a molecule explains



change of the angle to make to be a sheet surface, it indicates respectively what thinks to the Bth page and "increases" from the Ath page of a sheet to it in the fixed direction, and the thing which carry out "reduction" to be "an increment", and "reduction". in that case, from the field (Ath page) of one side of sheet (1) Layer (2) which carries out layer-"reduction which carries out the increment in base material-" layer (3) which carries out the increment in layer-"which carries out base material-"reduction" Layer-base material which carries out "an increment" - Layer "which decreases" (4) Layer-base material "which decrease in number" - Layer "increasing" (5) Base material [ Base material - Layer "increasing" - The layer-base material "which decrease in number" can be considered. ] - Layer "which decreases" - Layer-base material "increasing" (6) The layer which carries out "increment" or "reduction" has more than one, and does not interfere. Moreover, the layer which carries out the "increment" concerned or "reduction" may be materialized by the compound effectiveness by combining two or more layers.

[0144] (1) And (2) is attained by imprinting the layer to which orientation of the second liquid crystallinity compound made to form similarly was carried out through a binder on another base material on the layer to which orientation of the liquid crystallinity compound was carried out through the orientation film which gives the usual pre tilt angle (it is 44 or less degrees more greatly than 0 times) on a base material. Moreover, (5) and (6) are the cases where it imprints the whole base material by this approach.

[0145] For example, the approach of imprinting this whole base material makes it possible to produce the optical compensation sheet of this invention still more easily. That is, after forming an one-layer optical anisotropy layer on a base material, it is producible by folding in half and pasting this together centering on the shaft of 45 degrees to the direction of orientation in a sheet surface.

[0146] Moreover, (1) can be attained also by the option. For example, it is attained by carrying out orientation of the liquid crystallinity compound through the orientation film which gives the high pre tilt angle of 45 degrees or more next on the layer to which orientation of the liquid crystallinity compound was carried out through the above-mentioned orientation film which gives the usual pre tilt angle on a base material.

[0147] It is attained by making reverse the layer and the second layer to which orientation of the first liquid crystallinity compound was carried out similarly also with (2).

[0148] (3) and (4) are the cases where formed the layer to which both sides of a base material were made to carry out orientation of the liquid crystallinity compound through the orientation film of the same property, and the orientation film which give the orientation film which gives a high pre tilt angle, and the usual pre tilt angle is used respectively. As other approaches, although attained by making both sides of a base material paint and carry out orientation of the liquid crystallinity compound, after forming an one-layer optical anisotropy layer on a base material, it is typically, producible [ this ] also by folding in half and pasting a base material together inside centering on the shaft of 45 degrees to the direction of the orientation [ this ] in a sheet surface, for example. Even if it is the case where which lamination is taken, the include angles of the direction of orientation which each layer within a flat surface makes are 90 abbreviation.

[0149] Although the optical compensation sheet or optical anisotropy layer concerning this invention demonstrates the effectiveness in this invention by arranging in one side of a liquid crystal cell, it can use other phase contrast plates etc. together if needed besides the optical anisotropy layer in this invention.

[0150] The configuration method in the case of pasting together and using the optical compensation sheet of this invention for a liquid crystal cell is explained.

[0151] It is desirable to arrange to the transparency shaft of a polarizer as orientation according to the direction of orientation of one optical anisotropy layer. If a gap of a shaft is some, it will not influence greatly, but in order to maintain fixed effectiveness, it is necessary to suppress it to a gap of about  $\frac{1}{5}$  times.

[0152] When the direction of rubbing of the near side (observer side) of a liquid crystal cell is the inclination direction of 45 degrees in the direction of the upper right-lower left of a panel, the relation of arrangement between an optical compensation sheet and a liquid crystal cell The direction of orientation

of the optical anisotropy layer of the optical compensation sheet arranged to the near side of a liquid crystal cell A configuration method which the angle with a sheet surface to make decreases [ the first layer ] toward the upper right to the lower left in order in the field from this side of a sheet surface, and the angle with a sheet surface to make increases [ the second layer ] from the upper left toward the lower right in the field is typical. Although not limited only to this arrangement, the difference among some effectiveness may not necessarily arise.

[0153] Next, the glue line which can be arranged between the optical anisotropy layers and base materials concerning this invention is explained.

[0154] In the configuration of the optical compensation sheet of this invention, in order to raise the adhesive property of a polarizer (liquid crystal layer) and that of a base material, it is desirable to prepare an adhesive layer. In the configuration of the optical compensation sheet of this invention, an ultraviolet curing coat is preferably prepared in one base material side, and the adhesive layer for raising the polarization film (liquid crystal layer) and an adhesive property is prepared in the opposite side.

[0155] There is one adhesive layer, you may be more than two-layer, and in order to give the easy adhesiveness of an adhesive layer, a hydrophilic high molecular compound is used preferably. as a hydrophilic high molecular compound -- for example, -COOH radical content high molecular compound -- the vinyl acetate-maleic-acid copolymer of -COOH radical content or a hydrophilic cellulosic, a polyvinyl alcohol derivative, a naturally-occurring-polymers compound, a hydrophilic polyester derivative, a polyvinyl derivative, etc. are mentioned preferably.

[0156] The base material concerning the optical compensation sheet of this invention is explained. The base material concerning this invention is a transparence base material preferably, and light transmittance is 80% or more of transparence base material still more preferably. As these materials, the triacetyl cellulose of the material formed from the material with a small proper birefringence value etc. is desirable, and can use a triacetyl cellulose film (Konica Corp. make) etc.

[0157] However, if light transmittance is good, when it sees from a transverse plane also for a material with a large proper refractive index especially at the time of film production, what has the optical isotropy is desirable. As such an ingredient, commercial items, such as ZEONEKKUSU (Nippon Zeon Co., Ltd. make) and ARTON (Japan Synthetic Rubber Co., Ltd. make), can be used. Furthermore, even if it is a material with large rates of a proper birefringence, such as a polycarbonate, polyarylate, polysulfone, and polyether sulfone, it can obtain conditions, such as solution flow casting and melting extrusion, and by setting extension conditions etc. as length and a longitudinal direction suitably further.

[0158] Especially if it is a transparent ingredient, it is not limited, but it is desirable in order to tend to control the optical anisotropy of the whole sheet in a liquid crystal layer optically, if the base material concerning this invention is an isotropic thing substantially.

[0159] Moreover, although forward 1 axial is shown in order that the liquid crystal molecule of liquid crystal layer pars intermedia may arrange a TN liquid crystal cel perpendicularly at the time of a black display In order to help compensation of this part, the base material itself [ whether it has the negative 1 axial which has an optical axis in the direction of a normal and ] It is still more effective that it is a value with the refractive index of the direction of a normal of a base material side still smaller [ having the biaxial nature from which the refractive-index anisotropy within a field furthermore differs ] (the direction,  $n_z$  which intersect perpendicularly with  $n_x$  within the one direction within  $n_x$ ; base material flat surface, and  $n_y$ ; base material flat surface  $n_x \neq n_y > n_z$  and here; the thickness direction of a base material). Acetyl-cellulose propionate is mentioned as an ingredient which is easy to acquire such a property. As for this, 0.8 is [ whenever / acetylation / whenever / 2.0 and propionyl permutation ] desirable.

[0160] The liquid crystal display of this invention is explained to a detail using drawing 12 shown below - drawing 42 . Drawing 12 - drawing 18 show the example of the desirable lamination used for the liquid crystal display of this invention. In addition, although all the lamination shown in drawing 12 - drawing 18 leaned 45 degrees of screens of a liquid crystal display and cut them down in the square form as indicated by drawing 12 , it shows a cross section. Similarly, all the lamination shown by drawing 1919 - drawing 42 shows as a sectional view what leaned 45 degrees of screens of a liquid crystal display, and

was started in the square form as indicated by drawing 19 .

[0161] Drawing 12 , drawing 14 (a), drawing 16 (a), and drawing 1717 (a) show the liquid crystal display which has arranged the optical compensation sheet B of this invention between liquid crystal cell C and the polarizer 44 by the side of a display (front-face side).

[0162] Drawing 13 , drawing 14 (b), drawing 16 (b), and drawing 1717 (b) show the liquid crystal display which has arranged the optical compensation sheet B of this invention between liquid crystal cell C and polarizer 44a by the side of a back light (rear-face side).

[0163] Drawing 15 (a), drawing 15 (b), drawing 18 (a), and drawing 18 (b) show the liquid crystal display which has arranged the polarizing plate one apparatus optical compensation sheet (F1, F2, F3, or F4). That is, in the liquid crystal display shown in these drawings, the optical compensation sheet (a base material and an optical anisotropic layer are included) of this invention is arranged at one field side of Polarizers 44 or 44a, and has composition which was united to serve also as a polarizing plate protection film.

[0164] Moreover, the optical compensation sheet B of drawing 12 and drawing 13 shows direct, the glue line, or the configuration (it is said that it pastes together) that it \*\*\*\*\*ed) [ configuration ] and made optical anisotropic layer painting sides rival for two sheets which formed optical anisotropic layers 46b and 46c respectively on base materials 45 and 45a.

[0165] The optical compensation sheet B of drawing 14 (a) is the prepared configuration every much more about optical anisotropic layers 46 and 46a to both sides of base material 45e, and the optical compensation sheet B of drawing 14 (b) shows the configuration which formed one layer of optical anisotropic layers 46b and 46c at a time to both sides of 45f of base materials.

[0166] The optical compensation sheet F1 of drawing 15 (a) pastes together the thing which made the aforementioned aforementioned optical anisotropic layer 46 and 46a an optical anisotropic layer 46 and two sheets which prepared optical anisotropic layer 46a at base material 45a, and were obtained rival through direct, a glue line, or an adhesive layer in a base material 45 to one field of a polarizer 44, and has composition unified to serve also as a polarizing plate protection film. The configuration which the optical compensation sheet unified similarly to serve also as a polarizing plate protection film about drawing 15 (b), drawing 18 (a), and (b) is shown.

[0167] Drawing 16 (a) shows the configuration of the liquid crystal display which has the optical compensation sheet B of a configuration of that formed two optical anisotropic layers 46 and 46a in one side of base material 45c, and drawing 16 (b) formed two optical anisotropic layers 46b and 46c in one side of 45d of base materials. Here, it is arranged so that an optical anisotropic layer may come to the direction near liquid crystal cell C.

[0168] The configuration of the liquid crystal display which has the optical compensation sheet B of a configuration of that drawing 17 (a) formed two optical anisotropic layers 46 and 46a in one side of 45f of base materials, and drawing 17 (b) formed two optical anisotropic layers 46b and 46c in one side of base material 45e is shown. Here, it is arranged so that an optical anisotropic layer may come to the one distant from liquid crystal cell C respectively.

[0169] Drawing 19 - drawing 42 are drawings explained more to the detail about two optical anisotropic layers which constitute an optical compensation sheet, and are an explanatory view with arrangement-related [ , such as the directions 52 and 53 of orientation of these optical anisotropic layers obtained by fixing the orientation of a liquid crystallinity compound, and the directions 54 and 54a of rubbing of the substrate of a liquid crystal cell the direction of the absorption shafts 51 and 51a of a polarizer, / detailed ].

[0170] Here, drawing 19 -26 and drawing 35 -38 show the liquid crystal display with which two optical anisotropic layers have been arranged between the liquid crystal cell and the polarizer 44 by the side of a display (front-face side), and drawings 2727 -34 or drawing 39 -42 show the liquid crystal display with which two optical anisotropic layers have been arranged between a liquid crystal cell and polarizer 44a by the side of a back light (rear-face side).

[0171] That is, the optical anisotropic layers 46 and 46a shown by drawing 12 , drawing 14 (a), drawing 16

a), drawing 17 (a), drawing 15 (a), and drawing 18 (a) can be used as the optical anisotropic layer of the direction of orientation chosen from drawing 19 R>9-26 and drawing 35 -38, respectively, and an arrangement-related combination indicated in drawing can be taken.

[0172] The optical anisotropic layers 46b and 46c shown by drawing 13, drawing 14 (b), drawing 16 (b), drawing 17 (b), drawing 15 (b), and drawing 18 (b) can be used as the optical anisotropic layer of the direction of orientation chosen from drawing 27 -34 or drawing 39 -42, respectively, and can be considered as the arrangement relation indicated in drawing.

[0173] Although a desirable example explains to a detail more here, it is the same even if it is other combination. For example, drawing 16 (a) is raised as one example of desirable lamination. Here, a polarizing plate A is a polarizing plate by the side of a display (front-face side of a panel), and the optical compensation sheet B shows the optical compensation sheet of this invention. Liquid crystal cell C expresses the liquid crystal cell used for the liquid crystal display of this invention. The polarizing plate D shows the polarizing plate by the side of a back light (rear-face side of a panel). The polarizing plate A has composition which sandwiched the polarizer 44 by polarizing plate protection film 43a different from the acid-resisting layer 41 which consists of a monolayer or two or more layers, and the polarizing plate protection film 43 which it has anti-glare layer 42 from the front-face side.

[0174] The optical compensation sheet B is an optical compensation sheet of this invention, and has two optical anisotropic layers 46 and 46a and base material 45c. The optical anisotropic layer 46 of the optical compensation sheet B is formed as follows preferably. That is, although not shown in base material 45c by a diagram, after preparing an orientation layer after applying an under-coating layer preferably, applying a liquid crystallinity compound on it and carrying out orientation of this liquid crystallinity compound, it is made to fix and an optical anisotropic layer 46 is formed on base material 45c. Furthermore, after preparing another orientation layer on an optical anisotropic layer 46, applying a liquid crystallinity compound on it and carrying out orientation of this liquid crystallinity compound, it is made to fix and optical anisotropic layer 46a is formed on an optical anisotropic layer 46. As an option, optical anisotropic layer 46a prepared on another base material can also be imprinted and produced on the optical anisotropic layer 46 formed on base material 45c.

[0175] Liquid crystal cell C is a liquid crystal cell used for the liquid crystal display of this invention, and has the structure where it filled up with liquid crystal 48 between the substrate 47 and the substrate 49.

[0176] The polarizing plate D has composition which sandwiched polarizer 44a by polarizing plate protection film 50a different from the polarizing plate protection film 50.

[0177] Moreover, in drawing 19 - drawing 42, E1, E2, and E3 express respectively the part which can arrange the base material for optical anisotropic layers.

[0178] Although the optical anisotropic layers 46 and 46a of drawing 16 (a) can take the arrangement relation of the optical anisotropic layers 46 and 46a of the direction of orientation chosen from drawing 19 -26 or drawing 35 -38 as already explained The arrangement in the liquid crystal display of the optical anisotropic layers 46 and 46a of drawing 16 (a) Since it is expanded remarkably that it is in the relation between the direction of orientation of the optical anisotropic layers 46 and 46a shown in the detail by drawing 19 R> 9, the absorption shaft orientations of Polarizers 44 and 44a, and the direction of rubbing of a liquid crystal cell, its angle of visibility is especially desirable.

[0179] Moreover, the best mode is shown in drawing 20.

[0180]

[Example] Hereafter, although an example explains this invention concretely, this invention is not limited to these.

[0181] The transparence base materials 1 and 2 were produced using the dope constituent 1 of the production>> following of the example 1 <<transparence base materials 1, 2, and 3. Moreover, the transparence base material 3 was produced using this by using the constituent except tinuvin 326 and tinuvin 328 as the dope constituent 2 from the following dope constituents 1.

[0182]

(Preparation of the dope constituent 1)

Cellulose triacetate compounded from the cotton linter (whenever [ acetylation ] 61.0%)  
 Section [ 50 / ] Cellulose Triacetate (whenever [ Acetylation ] 61.0%) Compounded from Wood Pulp  
 Section [ 50 / ] Tinuvin 326 (Ciba Specialty Chemicals Ultraviolet Ray Absorbent 1)  
 Section [ 0.5 / ] Tinuvin 328 (Ciba Specialty Chemicals Ultraviolet Ray Absorbent 2)  
 Section [ 0.5 / ] Triphenyl Phosphate (Plasticizer A) The 12 sections Particle silica (200:0.016  
 micrometer Aerosil made from Japanese Aerosil, mat agent 1) The 0.1 sections Methylene chloride The  
 160 sections Ethanol The dope constituent 1 of the 40 sections above is fed into a well-closed container,  
 and it was made to dissolve completely, keeping warm and stirring under pressurization at 80 degrees C.  
 Next, filter this dope, cool, keep at 31 degrees C, and it casts into homogeneity on an endless stainless  
 steel band with a die length of 6m (5.5m of effective length) which was stretched by two drums and to  
 rotate. When a solvent is evaporated until the amount of exfoliation residual solvents becomes 50%, it  
 exfoliates in exfoliation tension 9.8 N/m from on a stainless steel band. It was made to dry, making it  
 convey by conveyance tension 127 N/m with much rolls, and the cellulose triacetate (TAC) film  
 (transparence base material 1) of 80 micrometers of thickness was obtained. Moreover, the transparence  
 base material 2 was similarly produced except adjusting thickness to 40 micrometers. Subsequently, the  
 cellulose triacetate (TAC) film (transparence base material 3) of 80 micrometers of thickness was  
 obtained by the same approach using the dope constituent 2.

[0183] Production>> of <<orientation film By the following approaches, the orientation film was painted on  
 the transparence base material produced above, and the orientation film which gives various orientation  
 was prepared.

[0184] (Production of orientation film PA-1) The solution 1 (presentation 1) was painted by wire bar #3  
 on the gelatin under-coating layer of the above-mentioned transparence base material 1. These were  
 dried in 100 degrees C and the warm air during 15 minutes, polarization UV irradiation of the extinction  
 ratio 10:1 of 35mJ(s) was performed from the direction to which 25 degrees inclined from the film normal  
 using the polarization UV irradiation machine of USHIO further, and orientation film PA-1 was obtained.

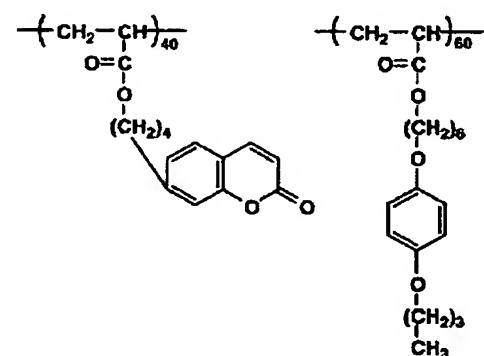
[0185]

Solution 1 (presentation 1)

Polymer A One mass section MEK (methyl ethyl ketone) 90 mass sections Cyclopentanone Nine mass  
 sections [0186]

[Formula 4]

ポリマーA



[0187] Here, relation with the pre tilt angle given to the liquid crystal molecule on the orientation film by  
 a polarization exposure and polarization exposure using drawing 1 is explained.

[0188] In drawing 1 (a), an arrow head 2 expresses the polarization exposure performed in the state of  
 the illuminating angle theta 1 from -Y-axis side to a film 1 (orientation film) to +Y-axis side. In addition,  
 in this invention, the direction of a projection vector to the film of the direction which carried out the  
 polarization exposure is made into +Y shaft orientations, and the include angle made from a normal to -Y  
 shaft orientations defines the incident angle at that time.

[0189] Drawing 1 (b) means carrying out orientation on the film 1 (orientation film) obtained by the polarization exposure shown by the arrow head 2 of drawing 1 (a), so that the liquid crystal molecule 3 may have the pre tilt angle theta 2. Then, it generates in +Y shaft orientations of a liquid crystal molecule, and the pre tilt angle theta 2 given to the liquid crystal molecule 3 is defined as an include angle with +Y shaft orientations of a film plane to make.

[0190] (Production of orientation film PA-2) The solution 2 (presentation 2) was painted by wire bar #3 on the gelatin under-coating layer of the above-mentioned transparency base material 1. These were dried in 100 degrees C and the warm air during 15 minutes, polarization UV irradiation of 50mJ(s) was performed from the direction to which 20 degrees inclined from the film normal further using the USHIO polarization UV irradiation machine, and orientation film PA-2 were obtained.

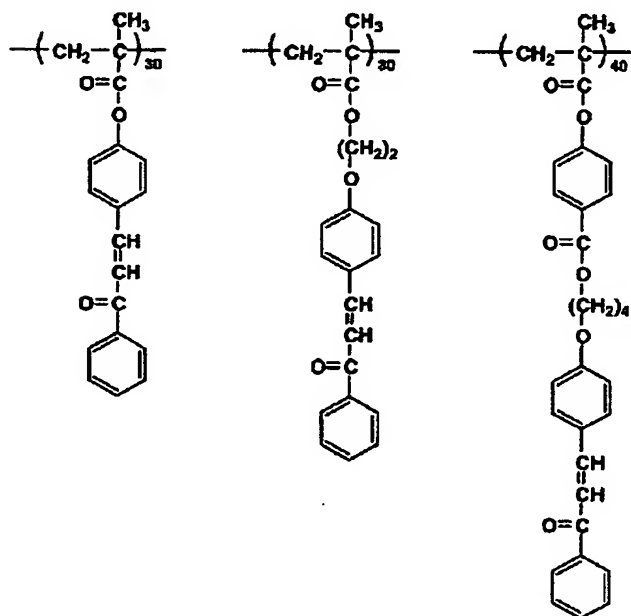
[0191]

Solution 2 (presentation 2)

Polymer B One mass section MEK (methyl ethyl ketone) 90 mass sections Cyclopentanone Nine mass sections [0192]

[Formula 5]

ポリマーB



[0193] (Production of orientation film PA-3) The solution 3 (presentation 3) was painted by wire bar #3 on the gelatin under-coating layer of the above-mentioned transparency base material 1. These were dried in 110 degrees C and the warm air during 15 minutes, polarization UV irradiation of 30mJ(s) was performed from the film normal further using the USHIO polarization UV irradiation machine, subsequently, the 90 degrees of the polarization directions were rotated, polarization UV irradiation was performed from the direction to which 20 degrees inclined from the film normal, and orientation film PA-3 were obtained.

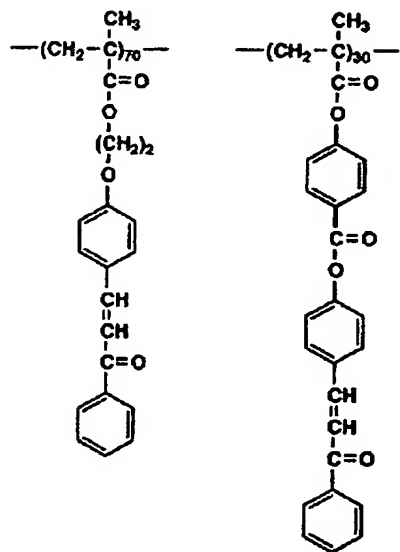
[0194]

Solution 3 (presentation 3)

Polymer C One mass section MEK (methyl ethyl ketone) 90 mass sections Cyclopentanone Nine mass sections [0195]

[Formula 6]

## ポリマーC



[0196] (Production of orientation film PA-4) Orientation film PA-4 were produced like orientation film PA-1 except having set the extinction ratio of polarization to 2:1.

[0197] Evaluation approach>> of the orientation property of <<liquid crystallinity compound The following procedures determined the property of the orientation film concerning the optical compensation sheet of this invention, and the orientation property of the liquid crystallinity compound obtained with the combination of a liquid crystallinity compound.

[0198] The property of each orientation film was examined using solution LC-1 shown in each orientation film (three kinds) produced above and the following, and solution LC-2. the liquid crystallinity of the liquid crystallinity compound of solution LC-1 and LC-2 -- being related -- each -- enantio -- fatty tuna -- a thick pneumatic layer is discovered.

[0199]

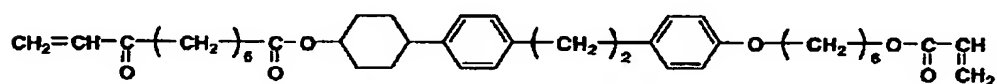
Presentation of solution LC-1)

MEK (methyl ethyl ketone) The 89.5 sections Compound 1 The three sections Compound 2 The four sections Compound 3 The three sections IRUGAKYUA 369 (made in Tiba Speciality Chemicals)

The 1.5 sections [0200]

[Formula 7]

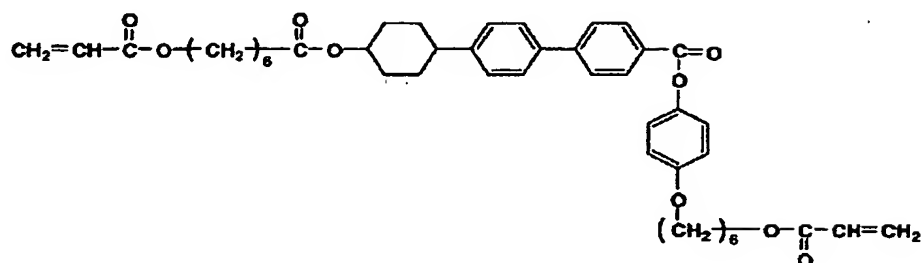
化合物1



[0201]

[Formula 8]

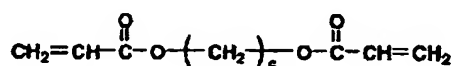
## 化合物2



[0202]

Formula 9]

## 化合物3



[0203]

Presentation of solution LC-2)

MEK The 89.5 sections Compound 1 The five sections Compound 2 The three sections Compound 3 The three sections IRUGAKYUA 369 (made in Tiba Speciality Chemicals)

As the 1.5 section examination approach, using the slide glass which applied the orientation film, respectively, orientation processing was performed, the solvent was dried after applying solution LC-1 and LC-2 on the orientation film, observation of an orthoscope image and a conoscope figure was performed in the liquid crystal temperature requirement using the hot stage, and the tilt angle was further measured by the crystal rotation method. The direction of orientation and measurement result of polarization are shown in Table 1.

[0204]

Table 1]

配向膜	液晶材料	平均チルト角	配向膜界面 のチルト角	露光回数	露光方向と 配向方向
PA-1	LC-1	35°	1.5°	1	平行
	LC-2	7°	10°	1	平行
PA-2	LC-1	81°	ホメオトロピック	1	直行
	LC-2	45°	ホメオトロピック	1	直行
PA-3	LC-1	38°	5°	1	—
	LC-2	15°	20°	1	—
PA-4	LC-1	35°	1.5°	1	平行
	LC-2	7°	10°	1	平行

[0205] Production [ of &lt;&lt;optical compensation sheet ]&gt;&gt;

Production of the optical compensation sheet 1) Above solution LC-1 was painted using wire bar #3 on orientation film PA-1 of the above-mentioned publication. Furthermore, at the room temperature during 10 seconds, after drying by subsequently to 55-degree C order being calm for 20 seconds 75 degrees C for 30 seconds in this, the film which performed the nitrogen purge for 60 seconds by 98kPa, and was stiffened by the ultraviolet rays of 450mJ(s) under 0.1% conditions of oxygen densities was produced. In this way, the sheet which has the obtained one-layer liquid crystal orientation layer was set to S-1.

[0206] Next, orientation film PA-2 were produced instead of the transparence base material according to the above-mentioned approach on this S-1. At this time, the polarization direction of radiation went in the direction of +X to the direction which S-1 defined. And the above-mentioned solution LC-2 were



ainted using wire bar #3 on this orientation film. At the room temperature during 10 seconds, after drying by subsequently to 55-degree C order being calm for 20 seconds 75 degrees C for 30 seconds in this, performed the nitrogen purge for 60 seconds by 98kPa, it was made to harden by the ultraviolet rays of 450mJ(s) under 0.1% conditions of oxygen densities, and the optical compensation sheet 1 which has a two-layer liquid crystallinity compound content layer on one side of the transparence base material 1 as shown in drawing 2 was obtained.

[0207] (Production of the optical compensation sheet 2) On orientation film PA-2 of the above-mentioned publication, wire bar #3 were used and solution LC-2 were painted. At the room temperature during 10 seconds, after drying by subsequently to 55-degree C order being calm for 20 seconds 75 degrees C for 30 seconds in this, the film which performed the nitrogen purge for 60 seconds by 98kPa, and was stiffened by the ultraviolet rays of 450mJ(s) under 0.1% conditions of oxygen densities was produced. In this way, the sheet S-2 which has an one-layer liquid crystal orientation layer was obtained. Subsequently, on this liquid crystal orientation stratification plane of S-2, apply the adhesives of SK dyne 2092 (the total product made from \*\*\*\*\* Co.), and a glue line is prepared. The liquid crystal orientation layer of sheet S-2' (it produced like S-2 except using a glass substrate for a base material instead of a transparence base material) prepared here one more sheet is imprinted so that the adhesion side of the above-mentioned glue line may be touched. The optical compensation sheet 2 with which it exfoliates, the glass substrate base material part of the imprinted side is removed, and it has a two-layer optical anisotropy layer on one side of a transparence base material as shown in drawing 3, and the glue line is prepared between the optical anisotropy layer was obtained. At this time, the polarization direction of radiation of the two-layer eye after an imprint was adjusted so that the direction of +Y of the first S-2 sheet might be in agreement in the direction of -X of the sheet of one more sheet.

[0208] (Production of the optical compensation sheet 3) As shown below, after forming orientation film PA-1 in both sides, every one layer each of optical anisotropy layers was painted on both sides of a base material. After forming a gelatin under-coating layer in the above-mentioned rear face of S-1, specifically, the solution 1 was further painted by wire bar #3. These were dried in 100 degrees C and the warm air during 15 minutes, polarization UV irradiation of 35mJ(s) was performed from the direction to which 25 degrees inclined from the film normal using USHIO polarization UV irradiation equipment further, and orientation film PA-1 was formed. The polarization direction of radiation went to the direction of -X, in view of the 1st optical anisotropy layer side. Furthermore, on this PA-1, wire bar #3 were used, above solution LC-1 was painted, the layer which performs same processing and contains a liquid crystallinity compound was stiffened, and as shown in drawing 4, the optical compensation sheet 3 which has an optical anisotropy layer to both sides of a transparence base material was obtained.

[0209] (Production of the optical compensation sheet 4) What made reverse sequence of the layer [ 1st ] liquid crystallinity compound content layer (the layer near a base material is shown) of the optical compensation sheet 1 and a layer [ 2nd ] liquid crystallinity compound content layer was produced. Sequential spreading of an orientation layer and the liquid crystallinity compound content layer is carried out, and, subsequently sequential spreading of the S-1-layer orientation layer is carried out so that it may specifically become being the same as that of the lamination of S-2. At this time, the polarization direction of radiation of the orientation layer of a two-layer eye was performed towards the direction of -X, and produced the optical compensation sheet 4 as shown in drawing 6.

[0210] Each layer which stiffened the layer containing each liquid crystallinity compound was an optical anisotropy layer of 0.9 micrometers of thickness.

[0211] The average tilt angle of these films was measured using KOBRA made from the Oji measurement. The average tilt angle only for an optical anisotropy layer of an optical compensation sheet deducted and asked for the retardation of a base material. Drawing 5 explains measurement of the above-mentioned average tilt angle. Drawing 5 shows the result of having measured the retardation value of the optical anisotropy layer obtained by carrying out orientation immobilization of the above LC-1 on orientation layer PA-1. When the tilt angle of the liquid crystallinity compound which has forward 1 axial optically is changing continuously to the thickness direction of a sheet so that this drawing 5 may see, it is possible

that an average tilt angle is synonymous with the include angle which sets a revolving shaft as the phase leading shaft of an optical sheet, measures the retardation within a perpendicular field from [ of stratum shaft orientations ] measurement, and takes that maximum. Moreover, since the tilt angle of a liquid crystallinity compound changes continuously, the optical anisotropy layer will not have an optical axis as a layer.

[0212] (Production of the optical compensation sheet 5) The same processing as production of orientation film PA-1 was performed using the transparency base material 2. The sheet which paints LC-1 by the same approach as S-1 on the orientation film obtained as a result, and has an optical anisotropy layer by the same approach as S-1 was obtained. Furthermore, adhesives were painted by wire bar #3 S-1, and it pasted together so that the optical anisotropy layers of S-1 prepared one more sheet might become inside, and the optical compensation sheet 5 of a configuration of pinching an optical anisotropy layer two-layer with a base material as shown in drawing 7 was produced. It was made for the direction of -X of S-1 and direction of +Y of another side of the pasting direction in which the glue line was prepared to correspond.

[0213] (Production of the comparison sheets 1, 2, and 3) As an example of a comparison, what made S-two-layer the 1st layer of the optical compensation sheet 1, the thing which made the 1st layer of the optical compensation sheet 2 S-1 layer, and the thing which made S-two-layer one side of the optical compensation sheet 3 were produced. These were made into the comparison sheet 1, the comparison sheet 2, and the comparison sheet 3, respectively.

[0214] The direction of orientation of the optical anisotropy compound in the inside of a two-layer optical anisotropy layer crosses at 90 degrees mutually in the field about each of the optical compensation sheets 1-5 of this invention obtained above, and the comparative sheets 1-3 (it is said that it lies at right angles).

[0215] <<angle-of-visibility evaluation approach>> Angle-of-visibility measurement was performed about the optical compensation sheets 1-5 produced above and the comparative optical compensation sheets 1-3.

[0216] If it specifically pastes together so that the shaft of an optical compensation sheet may be in agreement with the transparency shaft of a polarizer, for example, it becomes in the case of the optical compensation sheet 1, as the direction of orientation of a liquid crystallinity compound shows drawing 8, it is the NEC 15 inch display Multi. Sync To LCD1525J, after removing the optical compensation film currently pasted together beforehand, it stuck there, and the angle of visibility was measured by EZ-contrast made from ELDIM. The contrast ratio at the time of the white display of a liquid crystal panel and a black display expressed the angle of visibility in the range of the angle of inclination from [ to the panel side which shows ten or more ] a normal.

[0217] The optical compensation sheet 1 which drawing 8 shows is an explanatory view showing the optical compensation sheet in the condition of having made the liquid crystal cell rivaling (however, not shown [ the liquid crystal cell ]).

[0218] In each drawing, the front view in the condition of having stuck the drawing 8 (a) optical compensation sheet on the liquid crystal cell is expressed, and drawing 8 (b) expresses the sectional view when observing an optical compensation sheet from the condition with one side parallel to 5 of an optical compensation sheet. The arrow head 33 which looks at the arrow head 22 shown as a continuous line from an observer side, shows the direction of orientation of a liquid crystallinity compound in which it is located to the front, and is shown by the dotted line shows the direction of orientation of the liquid crystallinity compound which sees from an observer and is located in the back.

[0219] The front view of drawing 8 (a) is an explanatory view showing that the direction of orientation of a two-layer liquid crystallinity compound crosses respectively in the optical compensation sheet of this invention. Moreover, the sectional view of drawing 8 (b) Although the include angle of the direction of orientation of the liquid crystallinity compound of two layers each and a sheet surface to make increases or decreases continuously or gradually to the thickness direction of an optical compensation sheet, the reduction or increment is the explanatory view showing that a two-layer liquid crystal compound changes

n the direction which conflicts mutually.

[0220] As for each optical compensation sheet of this invention, the angle of visibility on either side showed the good value of 35 degrees or more 45 degrees or more and the bottom 60 degrees or more and a top as a result of angle-of-visibility measurement. On the other hand, about three kinds of examples of a comparison, all, the angle-of-visibility properties from a longitudinal direction differed remarkably, and were remarkably inferior in all as compared with the angle of visibility of this invention.

[0221] After painting orientation film PA-1 and PA-3 on each field of the transparence base material 3 respectively so that it may be shown below in the example 2 (production of the optical compensation sheet 6), every one layer each of optical anisotropy layers shown below was painted on both sides of a base material. At this time, after making the orientation film both sides with \*\*, only one exposure actuation performed polarization UV irradiation for making a stacking tendency give the orientation film.

[0222] Specifically, the gelatin thin film (0.1 micrometers) was first painted on both sides of the transparence base material 3 produced in the example 1. Subsequently, the layer before the polarization exposure of PA-1 was formed in one field. Then, the layer before the polarization exposure of PA-3 was formed like this rear face. Then, polarization ultraviolet rays were irradiated from the one side side at this.

[0223] In this way, above solution LC-1 was painted on the field of both obtained transparence base materials 3 by which orientation processing was carried out one by one using wire bar #3, the layer which performs same processing and contains a liquid crystallinity compound like the case of the optical compensation sheet 3 of an example 1 was stiffened, and the optical compensation sheet 6 which has an optical anisotropy layer to both sides of a transparence base material of structure as shown in drawing 9 was obtained. When the angle-of-visibility property of this sheet was measured, the angle of visibility on either side all showed the good value of 35 degrees or more 45 degrees or more and the bottom 60 degrees or more and a top like the optical compensation sheet 3.

[0224] (Production of the optical compensation sheet 7) The orientation film was produced like production of the above-mentioned publication of orientation film PA-1 using the transparence base material 2. The sheet which paints by the same approach as S-1 which used solution LC-1 on the obtained orientation film at the time of production of the optical compensation sheet 1, and has an optical anisotropy layer by the same approach as S-1 was obtained. Furthermore, adhesives were painted by wire bar #3 S-1, and it pasted together so that the transparence base materials of S-1 prepared one more sheet might become inside, and the optical compensation sheet 7 of a configuration of that a two-layer optical anisotropy layer as shown in drawing 10 becomes outside was produced. It was made for the direction of -X of S-1 and direction of +Y of another side of the pasting direction in which the glue line was prepared to correspond.

[0225] (Production of the optical compensation sheet 8) The optical compensation sheet 8 as shown in drawing 11 was produced like production of the optical compensation sheet 3 except using PA-4 as orientation film.

[0226] About each of the optical compensation sheets 6-8 of this invention obtained above, the direction of orientation of the optical anisotropy compound in the inside of a two-layer optical anisotropy layer crosses at 90 degrees mutually in the field (it is said that it lies at right angles).

[0227] Moreover, about each wavelength dispersion property of the optical compensation sheets 1-8 produced in the example 1 and the example 2, and the comparative optical compensation sheets 1-3, the result measured using the KOBRA measurement made from the Oji measurement is shown in Table 2.

[0228]

[Table 2]

光学補償シート No.	R <sub>11</sub> 支持体 1 (nm)	R <sub>11</sub> 支持体 2 (nm)	光学補償シートの波長分散特性						チルト角		※ 7	
			R <sub>12</sub> (nm)	※ 1	※ 2	※ 3	※ 4	※ 5	※ 6	※ 5	※ 6	
1	52.2	—	342	7	1.02	6.9	1.01	81°	1.5°	減(LC-2)	増(LC-1)	
2	52.2	—	368	8	1.02	8.0	1.01	3°	81°	増(LC-2)	減(LC-2)	
3	52.2	—	376	8	1.02	8.0	1.03	1.5°	1.5°	減(LC-1)	増(LC-1)	
4	52.2	—	342	8	1.02	7.0	1.02	1.5°	81°	増(LC-1)	減(LC-2)	
5	31.0	31.0	385	17	1.05	15.0	1.05	1.5°	1.5°	減(LC-1)	増(LC-1)	
6	52.2	—	376	7	1.02	8.0	1.03	1.5°	5°	減(LC-1)	増(LC-1)	
7	31.0	31.0	385	17	1.05	15.0	1.06	1.5°	1.5°	増(LC-1)	減(LC-1)	
8	52.2	—	375	9	1.02	8.0	1.01	1.5°	1.5°	増(LC-1)	減(LC-1)	
比較 1	52.2	—	322	—	1.41	—	1.41	81°	81°	減(LC-2)	減(LC-1)	
比較 2	52.2	—	348	—	0.69	—	0.69	1.5°	9°	増(LC-2)	増(LC-2)	
比較 3	52.2	—	348	—	1.41	—	1.41	81°	1.5°	減(LC-1)	減(LC-1)	

※ 1 : R<sub>o</sub>(590) - R<sub>o</sub>(480) (nm)※ 2 : R<sub>o</sub>(590) / R<sub>o</sub>(480)※ 3 : R<sub>e</sub>(590) - R<sub>e</sub>(480) (nm)※ 4 : R<sub>e</sub>(590) / R<sub>e</sub>(480)

※ 5 : 第 1 の光学異方層

※ 6 : 第 2 の光学異方層

※ 7 : 光学軸と支持体面との角度の塗設層の厚み方向の変化

[0229] The gelatin thin film (0.05 micrometers) was painted on both sides of the triacetyl cellulose transparency base material long picture object (18cmx500m) of 80 micrometers of thickness prepared using the example 3 dope constituent 1, and with the reduced pressure extrusion spreading method, it applied with 10m line speed for /, and dried at 110 degrees C so that it might become 0.1 micrometers of desiccation thickness about orientation film PA-2. And after the desiccation process, 25 degrees of ultraviolet rays which carried out the linearly polarized light were made to incline from [ of a base material ] a normal, further, as the polarization shaft lapped with the include angle of 45 degrees, it was radiated in the travelling direction in Rhine, and optical orientation processing was continuously performed to this base material.

[0230] Solution LC-2 were applied for this sheet with 10m line speed for /with the reduced pressure extrusion method still more nearly similarly, it was calm, and after 30-second desiccation, heat treatment was continuously performed for 30 seconds at 75 degrees C, and after carrying out a nitrogen purge for 10 seconds by kPa, the film of 55 degrees stiffened by the ultraviolet rays of 450mJ(s) under 0.1% conditions of 98 oxygen densities was produced and rolled round. Spreading, desiccation, and polarization ultraviolet-rays exposure were again performed [ this long sheet ] for orientation film PA-2 on the same conditions like the rear-face side, solution LC-2 were applied on the subsequently still more nearly same approach and conditions, after desiccation and a nitrogen purge, ultraviolet curing was carried out and the optical compensation sheet long picture object which has the optical anisotropy layer made to form on both sides on the same conditions was obtained.

[0231] The direction of orientation of this sheet lies at right angles at 90 degrees respectively on both sides of a base material, and the hybrid gestalt is fixed as follows from each property of the orientation film and a liquid crystallinity compound, as the example 1 showed. That is, the base material flat surface and the include angle to make increase toward the base material part (central part) first, and serve as an orientation gestalt which decreases in order on both sides of the base material in the opposite side.

[0232] These sheets were cut down, and when it has arranged to the liquid crystal panel used in the example 1 and the angle-of-visibility property was evaluated so that it might become in the direction of orientation of the same liquid crystal compound layer as the optical compensation sheet 2 produced in the example 1, the angle of visibility on either side all showed the good value of 35 degrees or more 45 degrees or more and the bottom 60 degrees or more and a top like the optical compensation sheets 1-6.

[0233]

[Effect of the Invention] The liquid crystal display with which the optical compensation sheet which can improve coloring of the screen at the time of seeing a property [ an angle of visibility ], i.e., from slant,

and the reversal of light and darkness simple only by one sheet by this invention is offered, and an angle of visibility is remarkably improved using them was able to be offered.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] Orientation is carried out so that the include angle of the optical axis of liquid crystallinity compound A and this optical compensation sheet surface to make may increase continuously or gradually to the thickness direction of this optical compensation sheet in the optical compensation sheet which has an optical anisotropy layer on a base material. The optical anisotropy layer A containing the optical anisotropy compound A formed by fixing the orientation of liquid crystallinity compound A Orientation is carried out so that the include angle of the optical axis of the liquid crystallinity compound B and this optical compensation sheet surface to make may decrease continuously or gradually to the thickness direction of this optical compensation sheet. It has the optical anisotropy layer B containing the optical anisotropy compound B formed by fixing the orientation of the liquid crystallinity compound B. The optical compensation sheet characterized by being arranged so that each of these optical anisotropy layers A and B may be in contact with at least one optical orientation layer and the direction of orientation within each optical anisotropy compound A in these optical anisotropy layers A and B and the field of B may cross at the include angle of 80 - 100 degrees mutually.

[Claim 2] The optical compensation sheet according to claim 1 characterized by optical anisotropy compound A or the orientation condition of the optical anisotropy compound B being a mono-domain or two or more domains 0.1 micrometers or less.

[Claim 3] The optical compensation sheet according to claim 1 or 2 characterized by arranging the optical anisotropy layers A and B only in one field of a liquid crystal cell.

[Claim 4] An optical compensation sheet given in any 1 term of claims 1-3 to which liquid crystallinity compound A and B are respectively characterized by being optically uniaxial [ forward ] optically.

[Claim 5] An optical compensation sheet given in any 1 term of claims 1-3 to which liquid crystallinity compound A and B are respectively characterized by being optically biaxial optically.

[Claim 6] An optical compensation sheet given in any 1 term of claims 1-3 to which liquid crystallinity compound A and B are respectively characterized by being optically uniaxial [ negative ] optically.

[Claim 7] An optical compensation sheet given in any 1 term of claims 1-3 characterized by for one side of liquid crystallinity compound A and B being optically uniaxial [ forward ] optically, and another side being optically biaxial optically.

[Claim 8] The include angle of the direction and this optical compensation sheet surface which show the maximum of the refractive index in the index ellipsoid of the quality of the material A which has form birefringence in the optical compensation sheet which has an optical anisotropy layer on a base material to make the optical anisotropy layer A which carried out orientation so that it might increase continuously or gradually to the thickness direction of this optical compensation sheet — and The include angle of the direction and this optical compensation sheet surface which show the maximum of the refractive index in the index ellipsoid of the quality of the material B which has form birefringence to make It has the optical anisotropy layer B which carried out orientation so that it might decrease continuously or gradually to the thickness direction of this optical compensation sheet. Each of these optical anisotropy layers A and B is in contact with at least one optical orientation layer. And the optical

compensation sheet characterized by being arranged so that each direction of orientation in this optical compensation sheet surface of the quality of the materials A and B which have the form birefringence of these optical anisotropy layers A and B may cross at the include angle of 80 – 100 degrees mutually.

[Claim 9] The optical compensation sheet according to claim 8 characterized by arranging the optical anisotropy layers A and B only in one field of a liquid crystal cell.

[Claim 10] The optical orientation layers A and B which carried out optical orientation processing so that it might cross at the include angle of 80 – 100 degrees mutually are minded. The optical anisotropy compound A in which liquid crystallinity compound A and B have been arranged respectively, and liquid crystallinity compound A and the orientation of B were fixed and formed, An optical compensation sheet given in any 1 term of claims 1–9 characterized by being arranged so that it may have the optical anisotropy layers A and B which contain B respectively and these optical anisotropy layers A and B may counter on both sides of a base material.

[Claim 11] The optical orientation layers A and B which carried out optical orientation processing so that it might cross at the include angle of 80 – 100 degrees mutually are minded. The optical anisotropy compound A in which liquid crystallinity compound A and B have been arranged respectively, and liquid crystallinity compound A and the orientation of B were fixed and formed, An optical compensation sheet given in any 1 term of claims 1–9 characterized by having the optical anisotropy layers A and B which contain B respectively, and arranging these optical anisotropy layers A and B at the one side side of a base material.

[Claim 12] The optical orientation layers A and B which carried out optical orientation processing so that it might cross at the include angle of 80 – 100 degrees mutually are minded. The optical anisotropy compound A in which liquid crystallinity compound A and B have been arranged respectively, and liquid crystallinity compound A and the orientation of B were fixed and formed, An optical compensation sheet given in any 1 term of claims 1–9 characterized by for the optical anisotropy layers A and B which contain B respectively being pinched by two base materials, and arranging them.

[Claim 13] An optical compensation sheet given in any 1 term of claims 10–12 to which the optical orientation layer to which orientation of liquid crystallinity compound A and the B is carried out is respectively characterized by being the optical orientation layer A which gives the pre tilt angle of 44 or less degrees, or being the optical orientation layer B which gives the pre tilt angle of 45 degrees or more respectively.

[Claim 14] The optical anisotropy layer A which liquid crystallinity compound A is arranged on the optical orientation layer A which gives the pre tilt angle of 44 or less degrees to one side of a base material, and this optical orientation layer A, and has the fixed liquid crystal layer A The liquid crystallinity compound B is arranged on the optical orientation layer B which gives the pre tilt angle of 45 degrees or more, and this optical orientation layer B. The optical compensation sheet according to claim 11 or 12 characterized by the direction of orientation in the optical compensation sheet surface of the optical anisotropy layer B which has the fixed liquid crystal layer B crossing at the include angle of 80 – 100 degrees mutually.

[Claim 15] An optical compensation sheet given in any 1 term of claims 1–14 characterized by specifying the direction of orientation of the optical anisotropy layer which touches an optical orientation layer by polarization exposure.

[Claim 16] The optical compensation sheet according to claim 15 characterized by carrying out the polarization exposure of the extinction ratio using the high polarization ultraviolet radiation of degree of polarization from 2:1.

[Claim 17] The optical compensation sheet according to claim 15 characterized by using as polarization the ultraviolet rays by which the linearly polarized light was carried out.

[Claim 18] An optical compensation sheet given in any 1 term of claims 15–17 characterized by at least one optical orientation layer containing the compound which carries out photodimerization by the exposure of the linearly polarized light.

[Claim 19] An optical compensation sheet given in any 1 term of claims 1–18 to which at least one optical orientation layer is characterized by giving the direction of orientation of the optical anisotropy



layer which touches this optical orientation layer to an abbreviation parallel direction to the polarization direction.

[Claim 20] An optical compensation sheet given in any 1 term of claims 1-19 to which at least one optical orientation layer is characterized by containing a coumarin derivative.

[Claim 21] An optical compensation sheet given in any 1 term of claims 1-18 characterized by at least one optical orientation layer being what gives the direction of orientation of the optical anisotropy layer which touches this optical orientation layer in the abbreviation rectangular cross direction to the polarization direction.

[Claim 22] claim 1- to which at least one optical orientation layer is characterized by containing a cinnamic acid derivative -- an optical compensation sheet given in any 1 term of 18 and 21.

[Claim 23] An optical compensation sheet given in any 1 term of claims 15-22 characterized by at least one optical orientation layer containing the compound which carries out a photolysis reaction by the exposure of the linearly polarized light.

[Claim 24] It has the optical orientation layers A and B, and this optical orientation layer A is given to an abbreviation parallel direction to the polarization direction which irradiated the direction of orientation of the optical anisotropy layer A which touches this optical orientation layer A. This optical orientation layer B An optical compensation sheet given in any 1 term of claims 1-23 characterized by giving in the abbreviation rectangular cross direction to the polarization direction which irradiated the direction of orientation of the optical anisotropy layer B which touches this optical orientation layer B.

[Claim 25] The optical compensation sheet according to claim 24 characterized by for one layer of the optical orientation layers A and B containing a coumarin derivative, and other layers containing a cinnamic acid derivative.

[Claim 26] The optical orientation layer A is what gives the direction of orientation of the optical anisotropy layer A to an abbreviation parallel direction to the irradiated polarization direction. The optical orientation layer B The optical compensation sheet according to claim 10 characterized by what the direction of orientation of the optical anisotropy layer B is given in the abbreviation rectangular cross direction to the irradiated polarization direction, and these optical orientation layers A and B were rradiated for by polarization of the same direction being simultaneous or one by one.

[Claim 27] The optical compensation sheet according to claim 26 characterized by for one layer of the optical orientation layers A and B containing a coumarin derivative, and other layers containing a cinnamic acid derivative.

[Claim 28] An optical compensation sheet given in any 1 term of claims 1-27 characterized by producing the polarization direction through the process which performs orientation processing using a respectively different optical orientation layer produced by exposing multiple times.

[Claim 29] The optical compensation sheet characterized by using the process which has the following process (1), (2), and (3) in producing an optical compensation sheet given in any 1 term of claims 1-9 and claims 12-27.

1) Form the optical anisotropy layer A fixed on the temperature conditions to which liquid crystallinity compound A discovers a liquid crystal phase on a base material A through the orientation layer A which carried out orientation processing. (2) The optical anisotropy layer B fixed on the temperature conditions to which the liquid crystallinity compound B discovers a liquid crystal phase on a base material B through the orientation layer B which carried out orientation processing is formed. (3) At least one layer chosen from a direct or adhesiveness layer, a glue line, and other layers in the Ath page of an optical anisotropy layer and the Bth page of an optical anisotropy layer is minded, and it is made to rival so that the direction of orientation in this optical compensation sheet surface may cross at the include angle of 80 - 100 degrees mutually.

Claim 30] claim 1- the optical compensation sheet characterized by producing according to the process containing following (1) - (4) in producing an optical compensation sheet given in any 1 term of 9, 11, and 5-28.

1) Fix on the temperature conditions to which liquid crystallinity compound A discovers a liquid crystal



phase on a base material A through the orientation layer A which carried out orientation processing. Form the optical anisotropy layer A containing the formed optical anisotropy compound A, and it fixes on the temperature conditions to which the liquid crystallinity compound B discovers a liquid crystal phase on the (2) base material B through the orientation layer B which carried out orientation processing. Form the optical anisotropy layer B containing the formed optical anisotropy compound B, and a direct or adhesiveness layer, a glue line, or other layers are minded for the optical anisotropy layer B on (3) optical anisotropy layer A. It imprints so that the direction of orientation in this optical compensation sheet surface may cross at the include angle of 80 – 100 degrees mutually, and the (4) base material A or a base material B is exfoliated.

[Claim 31] An optical compensation sheet given in any 1 term of claims 1–30 characterized by for a base material being a transparence base material, and being isotropy optically substantially.

[Claim 32] An optical compensation sheet given in any 1 term of claims 1–30 to which a base material is a transparence base material, and this base material is characterized by having [ of said base material ] an optical axis in within the limits with an inclination of 10 degrees from a normal.

[Claim 33] An optical compensation sheet given in any 1 term of claims 1–30 characterized by having the negative optically uniaxial optical property which a base material is a transparence base material and has an optical axis in the direction of a normal of an optical compensation sheet.

[Claim 34] An optical compensation sheet given in any 1 term of claims 1–30 which a base material is a transparence base material, and are characterized by this base material showing biaxial nature optically.

[Claim 35] The manufacture approach of the optical compensation sheet characterized by having following process (1) – (4), and performing continuous spreading on a long base material.

(1) Apply an orientation layer continuously through direct or other layers on this long base material. (2) Perform optical orientation processing in the direction of slant for this orientation layer at the include angle of 45 abbreviation to the direction of a long picture of this base material, and a liquid crystallinity compound is continuously applied on (3) this orientation layer. It fixes on the temperature conditions which discover a liquid crystal phase, it turns up by the line of the arbitration on this base material side parallel to the direction of a long picture of (4) this base material, and pastes together through a direct or adhesiveness layer or other layers.

[Claim 36] The optical compensation sheet which is characterized by using the manufacture approach according to claim 35 in producing an optical compensation sheet given in any 1 term of claims 1–10 and claims 12–23.

[Claim 37] The manufacture approach of the optical compensation sheet characterized by having following process (1) – (4), and performing continuous spreading on a long base material.

(1) Apply an orientation layer continuously through direct or other layers on this long base material. (2) Perform optical orientation processing in the direction of slant for this orientation layer at the include angle of 45 abbreviation to the direction of a long picture of this base material, and a liquid crystallinity compound is continuously applied on (3) this orientation layer. It fixes on the temperature conditions which discover a liquid crystal phase, and the fields which have this optical anisotropy layer for these base materials of (4) long pictures, or these base material sides are directly pasted together through an adhesive layer or other layers.

[Claim 38] The optical compensation sheet which is characterized by using the manufacture approach according to claim 37 in producing an optical compensation sheet given in any 1 term of claims 1–9, 11 and 12, and 14–23.

[Claim 39] In producing an optical compensation sheet according to claim 30 two long sheets A base material A It uses as a base material B. On one [ each ] field of this base material A and this base material B The optical anisotropy layer A The manufacture approach of the optical compensation sheet characterized by separating and removing one of base materials after [ this ] forming the optical anisotropy layer B respectively, and while base-material B Accepting it and pasting together by \*\*\*\*ing a field outside respectively, this base material A and.

Claim 40] The manufacture approach of an optical compensation sheet given in any 1 term of claims 35,

37, and 39 characterized by using substantially the transparence base material which is isotropy optically as a base material.

[Claim 41] The optical compensation sheet characterized by being produced using the manufacture approach of an optical compensation sheet according to claim 40.

[Claim 42] The manufacture approach of an optical compensation sheet given in any 1 term of claims 35, 37, and 39 to which a base material is a transparence base material, and this base material is characterized by having [ of said base material ] an optical axis in within the limits with an inclination of 10 degrees from a normal.

[Claim 43] The optical compensation sheet characterized by being produced using the manufacture approach of an optical compensation sheet according to claim 42.

[Claim 44] The manufacture approach of the optical compensation sheet of any 1 term of claims 35, 37, and 39 characterized by having the negative optically uniaxial optical property which a base material is a transparence base material and has an optical axis in the direction of a normal of an optical compensation sheet.

[Claim 45] The optical compensation sheet characterized by being produced using the manufacture approach of an optical compensation sheet according to claim 44.

[Claim 46] The optical compensation sheet which is characterized by using the manufacture approach according to claim 44 in producing an optical compensation sheet according to claim 43.

[Claim 47] The manufacture approach of an optical compensation sheet given in any 1 term of claims 35, 37, and 39 which a base material is a transparence base material, and are characterized by having biaxial nature optically.

[Claim 48] The optical compensation sheet characterized by being produced using the manufacture approach of an optical compensation sheet according to claim 47.

[Claim 49] An optical compensation sheet given in claims 1-34 characterized by the retardation value (Rt1) of the thickness direction of a base material expressed with the following general formula (1) being 5nm - 250nm, and any 1 term of 36, 38, 41, 43, 45, 46, and 48.

General formula (1)

x directions whose nx1 is the maximum refractive-index direction in a field, and ny1 are the refractive indexes of the direction of y which is the direction of [ within a field perpendicular to x directions ] among a  $Rt1 = (nx1 + ny1) / (2 - nz1) \times d1$  [type. nz1 is the refractive index of the thickness direction, and d1 is the thickness (nm) of a base material. ]

[Claim 50] An optical compensation sheet given in claims 1-34 to which the retardation value (Rt2) of the thickness direction of an optical compensation sheet expressed with the following general formula (2) is characterized by being 20nm - 900nm, and any 1 term of 36, 38, 41, 43, 45, 46, and 48.

General formula (2)

x directions whose nx2 is the maximum refractive-index direction in a field, and ny2 are the refractive indexes of the direction of y which is the direction of [ within a field perpendicular to x directions ] among a  $Rt2 = (nx2 + ny2) / (2 - nz2) \times d2$  [type. nz2 is the refractive index of the thickness direction, and d2 is the thickness (nm) of an optical compensation sheet. ]

[Claim 51] An optical compensation sheet given in claims 1-34 characterized by for the retardation value (Rt1) of the thickness direction of a base material expressed with said general formula (1) being 5nm - 250nm, and the retardation value (Rt2) of the thickness direction of an optical compensation sheet expressed with said general formula (2) being 20nm - 900nm, and any 1 term of 36, 38, 41, 43, 45, 46, and 48.

[Claim 52] The optical compensation sheet according to claim 50 or 51 characterized by for the retardation value (Rt1) of the thickness direction of a base material expressed with said general formula (1) being 5nm - 250nm, and the retardation value (Rt2) of the thickness direction of an optical compensation sheet expressed with said general formula (2) being 20nm - 900nm.

[Claim 53] Claims 1-34 characterized by for a base material being a transparence base material, and the principal component of this transparence base material being cellulose ester, 36, 38, 41, 43, 45 and 46,

and a publication or a publication at the manufacture approach of the optical compensation sheet of any 1 term of claims 35, 37, 39, 40, 42, 44, and 47 in any 1 term of 48-52 optical compensation sheet.

[Claim 54] Claims 1-34 characterized by arranging an optical compensation sheet between the cells of a polarizer and the liquid crystal panel for a drive, and arranging each direction of orientation of the optical anisotropy layers A and B at a transparency shaft, an abbreviation rectangular cross, and abbreviation parallel of this polarizer, 36, 38, 41, 43, 45 and 46, and an optical compensation sheet given in any 1 term of 48-53.

[Claim 55] The optical compensation sheet which is characterized by using the manufacture approach of the optical compensation sheet a publication for any 1 term of claims 35, 37, 39, 40, 42, 44, and 47 in producing an optical compensation sheet according to claim 54.

[Claim 56] In the optical compensation sheet with which it has the two-layer optical [ at least ] anisotropy layer which was made to carry out orientation of the liquid crystallinity compound, and was formed on the base material, and this two-layer optical anisotropy layer is arranged only in one field of a liquid crystal cell (1) When it sees this two-layer one from one field of this optical compensation sheet, one layer It is the layer which carried out orientation so that the include angle of the optical axis of this liquid crystallinity compound and this optical compensation sheet surface to make might decrease continuously or gradually to the thickness direction of this optical compensation sheet. The layer of another side It is the layer which carried out orientation so that it might increase continuously [ this include angle ] or gradually. And it is arranged so that the direction of orientation within the field of said two-layer liquid crystallinity compound may cross at the include angle of 80 - 100 degrees mutually. (2) The ratio ( $R_0(480)/R_0(590)$ ) of the retardations  $R_0(590)$  and  $R_0(480)$  within a field defined in this optical compensation sheet by the following formula (3) in the wavelength of 590nm and the wavelength of 480nm The following type (4), The optical compensation sheet characterized by showing the wavelength dispersion property that (5) is filled.

Formula (3)  $R_0 = (n_x - n_y) \cdot d$  type (4)  $R_0(590) - R_0(480) \leq 45\text{nm}$  type (5) The direction of X whose  $n_x$  is the maximum refractive-index direction in a field, and  $n_y$  are the refractive indexes of the direction of y which is the direction of [ within a field perpendicular to the direction of X ] among  $0.7 \leq R_0(480) / R_0(590) \leq 1.4$  [type. d expresses thickness. ]

[Claim 57] In the optical compensation sheet with which it has the two-layer optical [ at least ] anisotropy layer which was made to carry out orientation of the liquid crystallinity compound, and was formed on the base material, and this two-layer optical anisotropy layer is arranged only in one field of a liquid crystal cell (1) When it sees this two-layer one from one field of this optical compensation sheet, one layer It is the layer which carried out orientation so that the include angle of the optical axis of this liquid crystallinity compound and this optical compensation sheet surface to make might decrease continuously or gradually to the thickness direction of this optical compensation sheet. The layer of another side It is the layer which carried out orientation so that it might increase continuously [ this include angle ] or gradually. And it is arranged so that the direction of orientation within the field of said two-layer liquid crystallinity compound may cross at the include angle of 80 - 100 degrees mutually. (2) The ratio ( $R_0(480)/R_0(590)$ ) of the retardations  $R_0(590)$  and  $R_0(480)$  within a field defined in this optical compensation sheet by said formula (3) in the wavelength of 590nm and the wavelength of 480nm Said formula (4), Claims 1-34 characterized by showing the wavelength dispersion property that (5) is filled, 36, 38, 41, 43, 45 and 46, and an optical compensation sheet given in any 1 term of 48-55.

[Claim 58] In the optical compensation sheet with which it has the two-layer optical [ at least ] anisotropy layer which was made to carry out orientation of the liquid crystallinity compound, and was formed on the base material, and this two-layer optical anisotropy layer is arranged only in one field of a liquid crystal cell (1) When it sees this two-layer one from one field of this optical compensation sheet, one layer It is the layer which carried out orientation so that the include angle of the optical axis of this liquid crystallinity compound and this optical compensation sheet surface to make might decrease continuously or gradually to the thickness direction of this optical compensation sheet. The layer of another side It is the layer which carried out orientation so that it might increase continuously [ this

include angle  $\theta$  or gradually. And it is arranged so that the direction of orientation within the field of said two-layer liquid crystallinity compound may cross at the include angle of 80 – 100 degrees mutually. (2) The direction of  $\theta$  in said optical compensation sheet surface which intersects perpendicularly with the X-axis and this X-axis the direction where the refractive index in an optical compensation sheet surface serves as max  $n_x$  Y-axis, When the Z-axis is set as the direction of a normal and the point (it is also called a zero) that this X-axis, this Y-axis, and this Z-axis cross from the point of the arbitration on YZ flat surface formed on an optical compensation sheet surface is observed, It asks for the include angle (theta) from which the retardation value within a field in the wavelength of 590nm ( $R_e$ ) defined by the following formula (6) of a perpendicular field to the observation direction serves as min. The optical compensation sheet characterized by showing the wavelength dispersion property that the retardation value within a field in 590nm ( $R_e$  (590)) measured at this include angle (theta) and the retardation value within a field in 480nm ( $R_e$  (480)) fill the following formula (7) and the following formula (8). Formula (6)  $R_e = (n_x^2 - n_y^2) \cdot d$  type (7)  $R_e(590) - R_e(480) \leq 45\text{nm}$  type (8) Inside of  $0.7 \leq R_e(480) / R_e(590) \leq 1.4$  [type,  $n_x$  is the maximum refractive index in the wavelength of 590nm within the flat surface (it is not necessarily a sheet surface) where the direction of incidence in said optical compensation sheet serves as a normal, and  $n_y$  is the minimum refractive index in the wavelength of 590nm within this flat surface.  $d$  expresses thickness. ]

[Claim 59] In the optical compensation sheet with which it has the two-layer optical [ at least ] anisotropy layer which was made to carry out orientation of the liquid crystallinity compound, and was formed on the base material, and this two-layer optical anisotropy layer is arranged only in one field of a liquid crystal cell (1) When it sees this two-layer one from one field of this optical compensation sheet, one layer It is the layer which carried out orientation so that the include angle of the optical axis of this liquid crystallinity compound and this optical compensation sheet surface to make might decrease continuously or gradually to the thickness direction of this optical compensation sheet. The layer of another side It is the layer which carried out orientation so that it might increase continuously [ this include angle  $\theta$  ] or gradually. And it is arranged so that the direction of orientation within the field of said two-layer liquid crystallinity compound may cross at the include angle of 80 – 100 degrees mutually. (2) The direction of  $\theta$  in said optical compensation sheet surface which intersects perpendicularly with the X-axis and this X-axis the direction where the refractive index in an optical compensation sheet surface serves as max  $n_x$  Y-axis, When the Z-axis is set as the direction of a normal and the point (it is also called a zero) that this X-axis, this Y-axis, and this Z-axis cross from the point of the arbitration on YZ flat surface formed on an optical compensation sheet surface is observed, It asks for the include angle (theta) from which the retardation value within a field in the wavelength of 590nm ( $R_e$ ) defined by said formula (6) of a perpendicular field to the observation direction serves as min. Measured at this include angle (theta). The retardation value within a field in 590nm Claims 1–34, 36, 38, 41, 43, 45, 46 which are characterized by showing the wavelength dispersion property that ( $R_e$  (590)) and the retardation value within a field in 480nm ( $R_e$  (480)) fill said formula (7) and said formula (8) And an optical compensation sheet given in any 1 term of 48–55.

[Claim 60] The ratio ( $R_0(480)/R_0(590)$ ) of the retardations  $R_0(590)$  and  $R_0(480)$  within a field defined by said formula (3) in the wavelength of 590nm and the wavelength of 480nm Said formula (4), It asks for the include angle (theta) from which the retardation value within a field in the wavelength of 590nm ( $R_e$ ) which fills (5) and is defined by said formula (6) serves as min. Measured at this include angle (theta).

Claim 56 characterized by showing the wavelength dispersion property that the retardation value within a field in 590nm ( $R_e$  (590)) and the retardation value within a field in 480nm ( $R_e$  (480)) fill said formula (7) and said formula (8) Or an optical compensation sheet according to claim 58.

[Claim 61] The ratio ( $R_0(480)/R_0(590)$ ) of the retardations  $R_0(590)$  and  $R_0(480)$  within a field defined by said formula (3) in the wavelength of 590nm and the wavelength of 480nm Said formula (4), It asks for the include angle (theta) from which the retardation value within a field in the wavelength of 590nm ( $R_e$ ) which fills (5) and is defined by said formula (6) serves as min. Measured at this include angle (theta).

Claim 57 characterized by showing the wavelength dispersion property that the retardation value within a

field in 590nm (Re (590)) and the retardation value within a field in 480nm (Re (480)) fill said formula (7) and said formula (8) Or an optical compensation sheet according to claim 59.

[Claim 62] The optical compensation sheet characterized by using the manufacture approach of the optical compensation sheet a publication for any 1 term of claims 56-61 in production of the optical compensation sheet of a publication at any 1 term of claims 35, 37, 39, 40, 42, 44, and 47.

[Claim 63] The elliptically-polarized-light plate characterized by having the optical compensation sheet of a publication in any 1 term of a polarizer, claims 1-34, 36, 38, 41, 43, 45 and 46, and 48-62.

[Claim 64] The elliptically-polarized-light plate according to claim 63 characterized by an optical compensation sheet being produced by any 1 term of claims 35, 37, 39, 40, 42, 44, and 47 by the manufacture approach of the optical compensation sheet a publication.

[Claim 65] The liquid crystal display characterized by arranging the optical compensation sheet given in any 1 term of claims 1-34, 36, 38, 41, 43, 45 and 46, and 48-62 in one of the fields of the front face of the cel of the liquid crystal panel for a drive, or a tooth back between the cel of this liquid crystal panel for a drive, and a polarizer.

[Claim 66] The liquid crystal display according to claim 65 characterized by an optical compensation sheet being produced by any 1 term of claims 35, 37, 39, 40, 42, 44, and 47 by the manufacture approach of the optical compensation sheet a publication.

[Claim 67] Between the cels of a polarizer and the liquid crystal panel for a drive, an optical compensation sheet given in any 1 term of claims 1-34, 36, 38, 41, 43, 45 and 46, and 48-62 is arranged. About a part for the optical anisotropy layer of this optical compensation sheet arranged on the cel of this liquid crystal panel for a drive The optical array condition of the thickness direction of this optical compensation sheet projected when it sees from a this liquid crystal panel upper limit for drive or lower limit side The liquid crystal display characterized by having the structure of the approximate line symmetry to a line parallel to the thickness direction of the thickness direction center section of this optical compensation sheet in the front face and the direction of a rear face of this optical compensation sheet.

[Claim 68] The liquid crystal display according to claim 67 characterized by an optical compensation sheet being produced by any 1 term of claims 35, 37, 39, 40, 42, 44, and 47 by the manufacture approach of the optical compensation sheet a publication.

[Claim 69] The liquid crystal display characterized by arranging the optical anisotropy layers A or B given n any 1 term of claims 1-34, 36, 38, 41, 43 and 45, and 48-62 between a polarizer and a liquid crystal cell :o one of the fields of the front face of a liquid crystal cell, or a tooth back.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

IPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

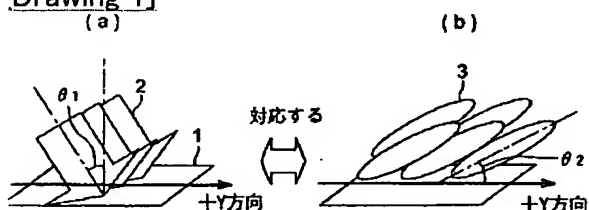
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

[Drawing 1]



[Drawing 2]

LC-2
PA-2
LC-1
PA-1
透明支持体1

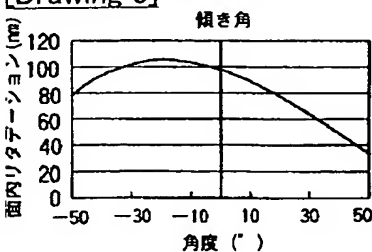
[Drawing 3]

LC-2
接着層
LC-2
PA-2
透明支持体1

[Drawing 4]

LC-1
PA-1
透明支持体1
PA-1
LC-1

[Drawing 5]



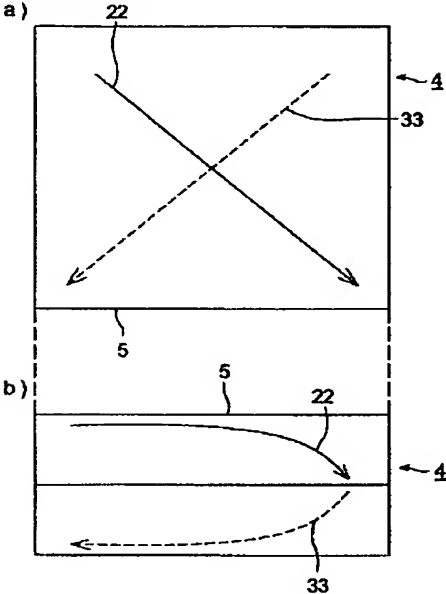
Drawing 6]

LC-1
PA-1
LC-2
PA-2
透明支持体1

Drawing 7]

透明支持体2
PA-1
LC-1
接着層
LC-1
PA-1
透明支持体2

Drawing 8]



Drawing 9]

LC-1
PA-1
透明支持体3
PA-3
LC-1

Drawing 10]

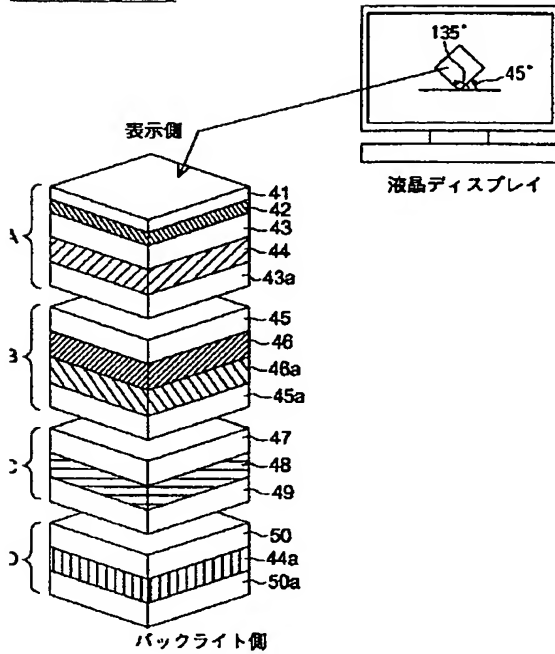
LC-1
PA-1
透明支持体2
接着層
透明支持体2
PA-1
LC-1



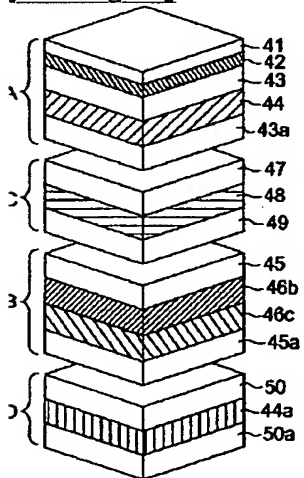
[Drawing 11]

LC-1
PA-4
透明支持体1
PA-4
LC-1

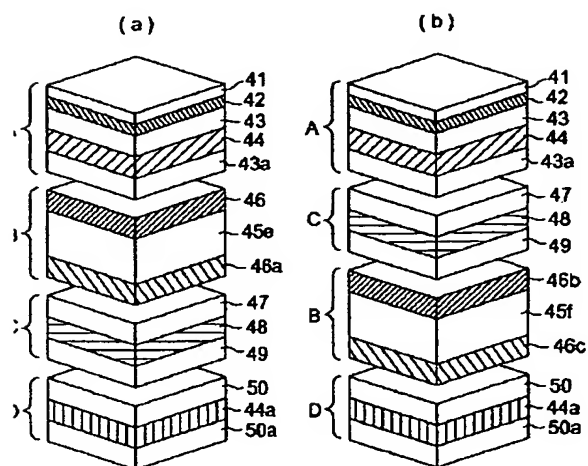
[Drawing 12]



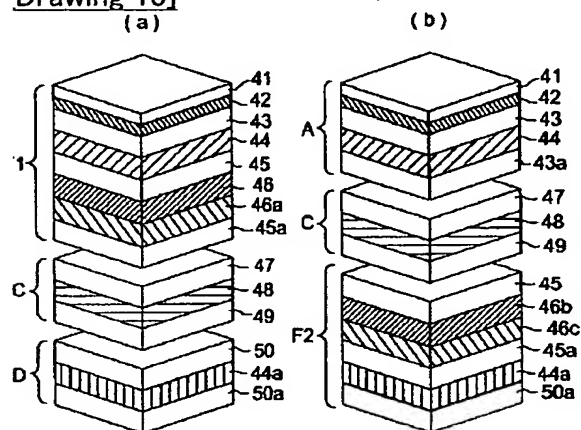
[Drawing 13]



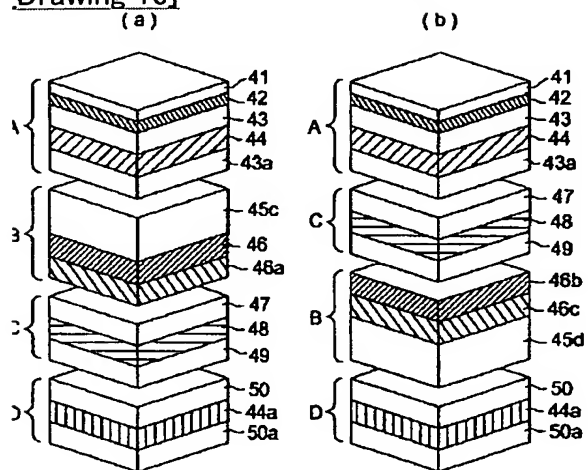
[Drawing 14]



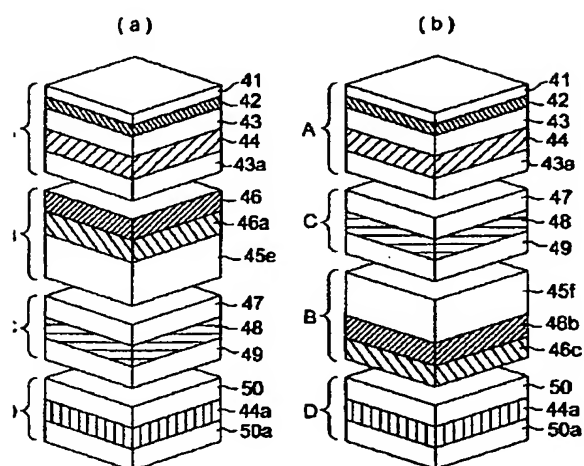
[Drawing 15]



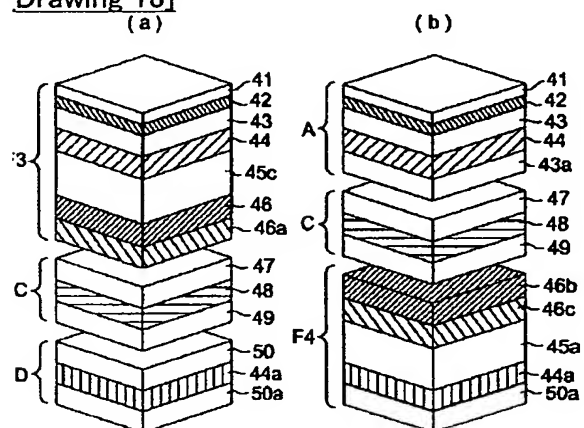
[Drawing 16]



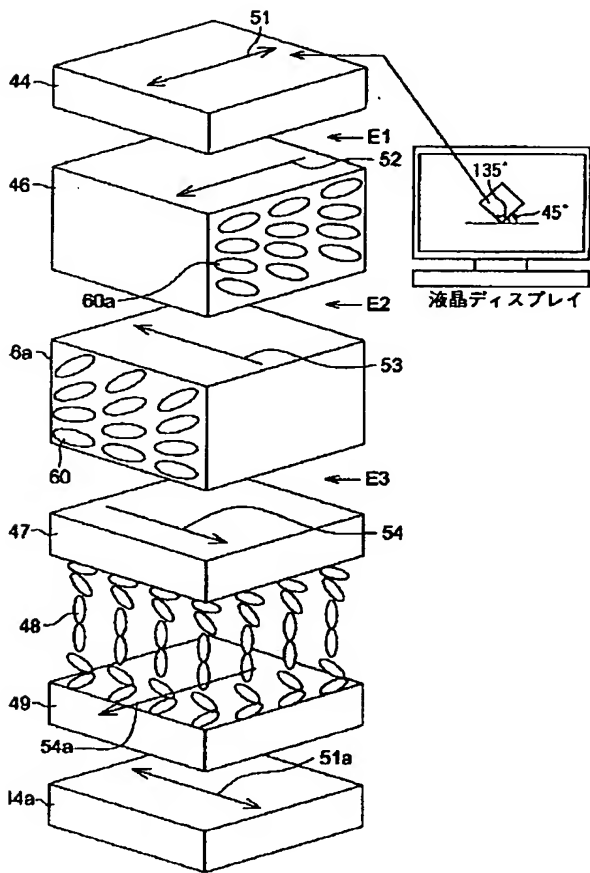
[Drawing 17]



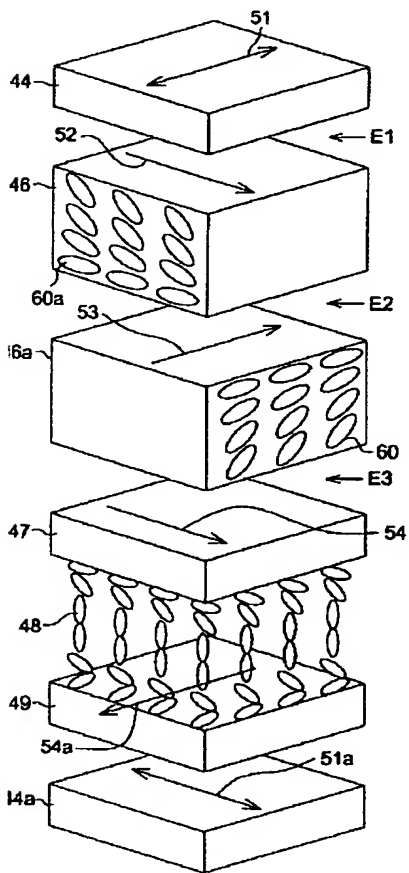
[Drawing 18]



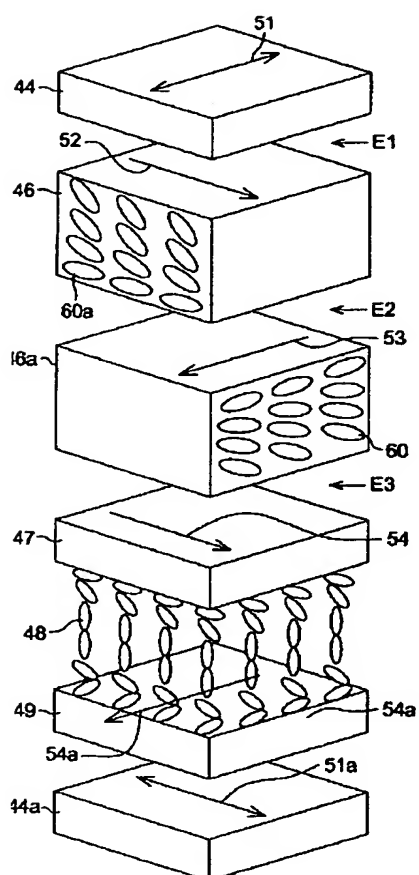
[Drawing 19]

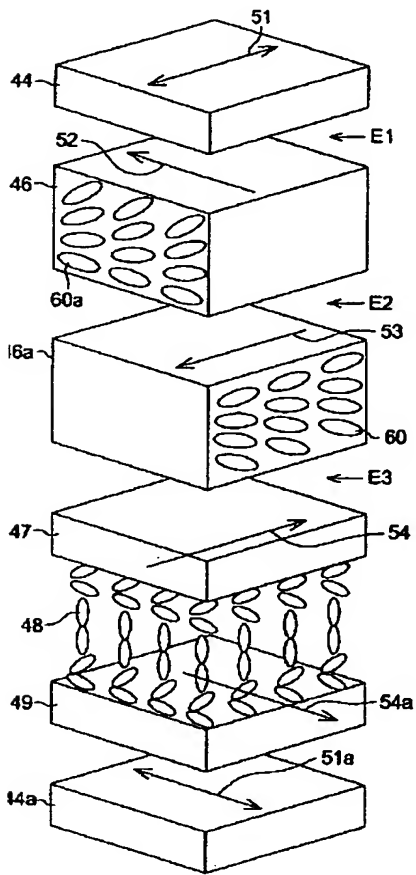


Drawing 20]

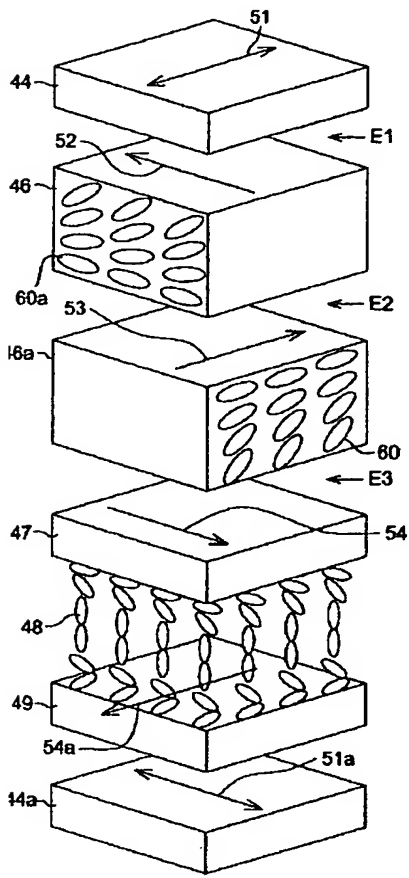


[Drawing 21]

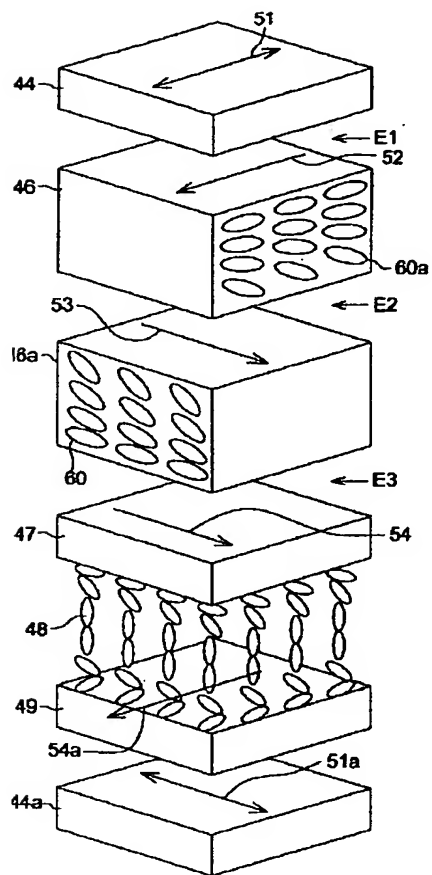
Drawing 22]

Drawing 23]

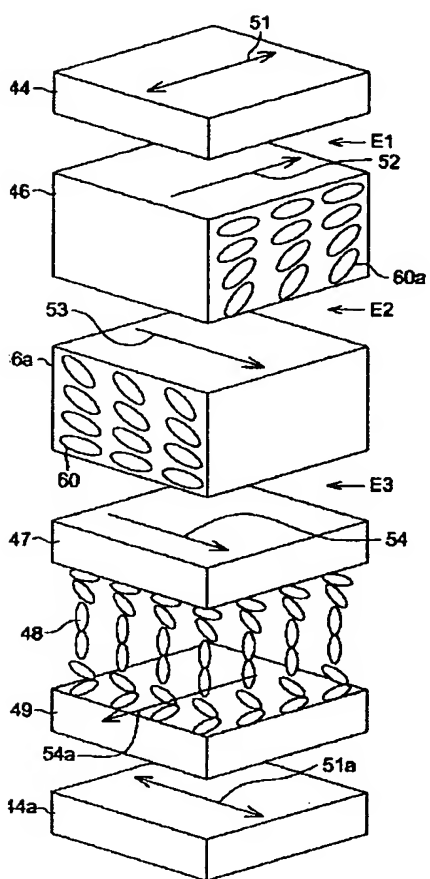




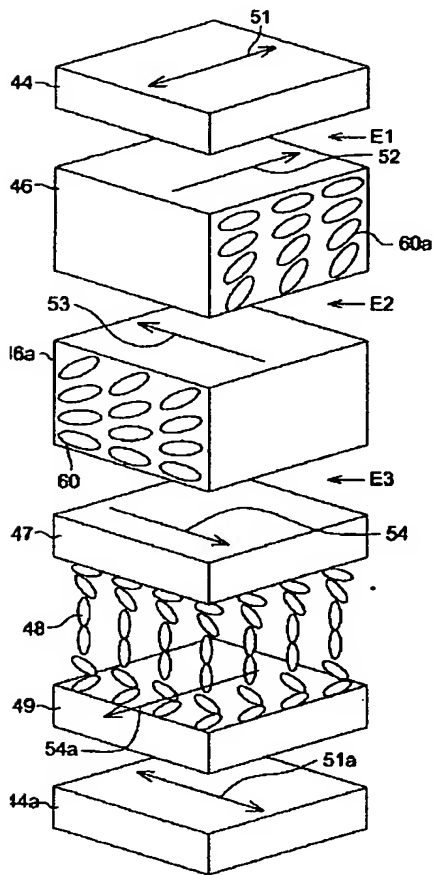
Drawing 24]



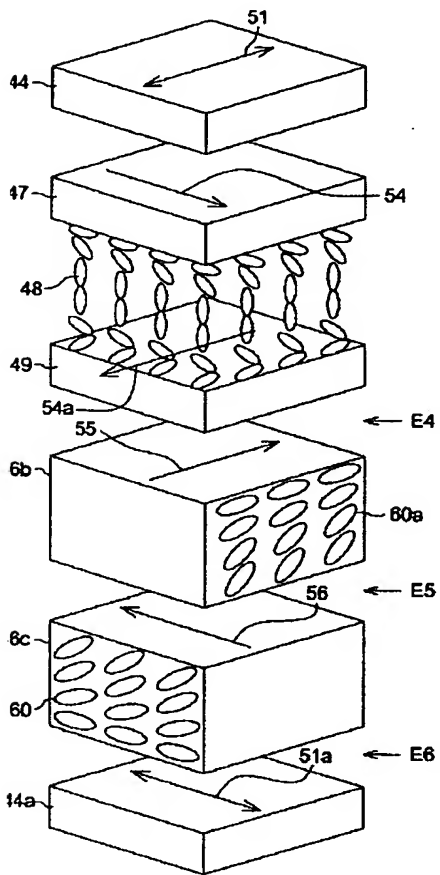
Drawing 25]

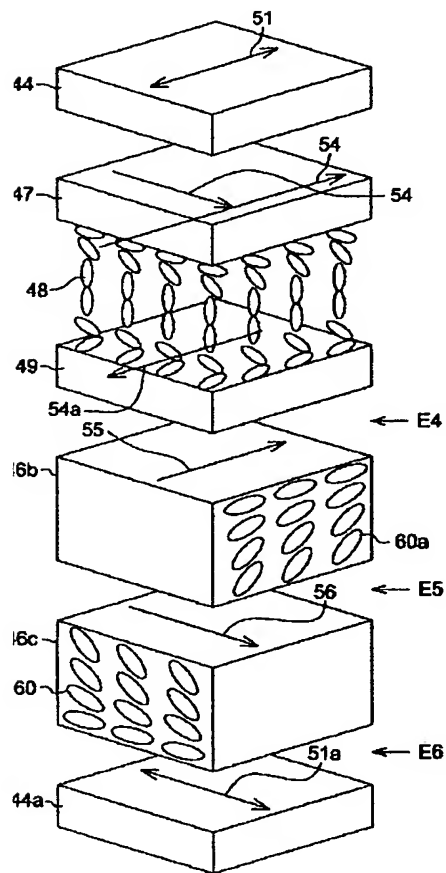


Drawing 26]

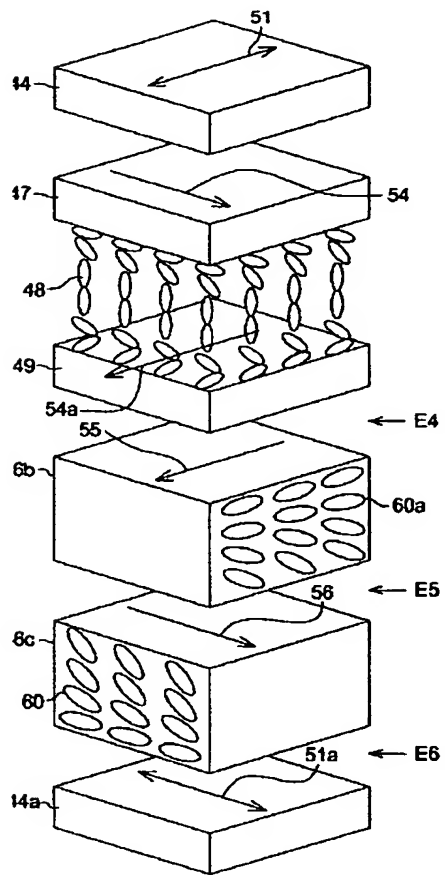


Drawing 27]

Drawing 28]

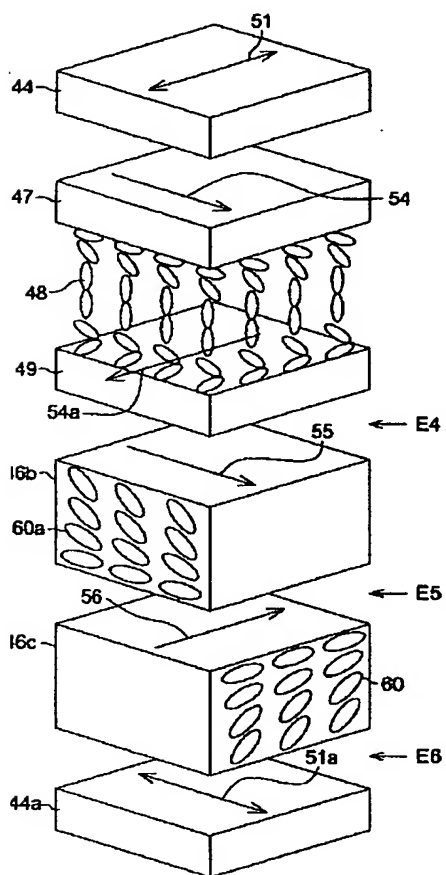


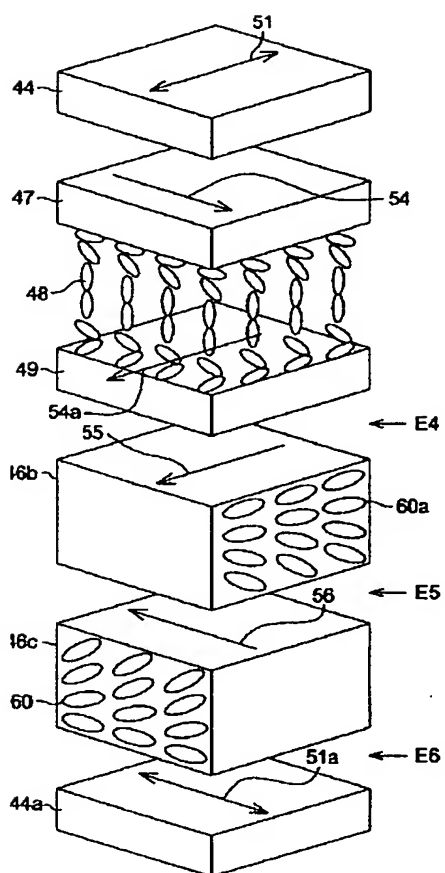
[Drawing 29]



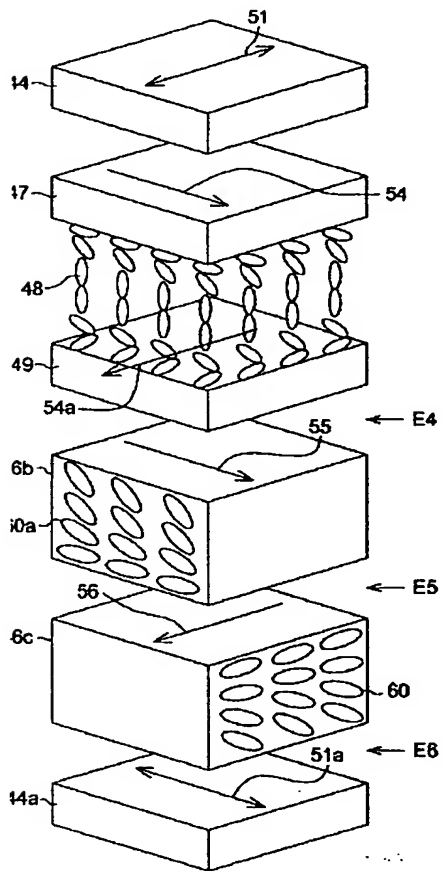
[Drawing 30]



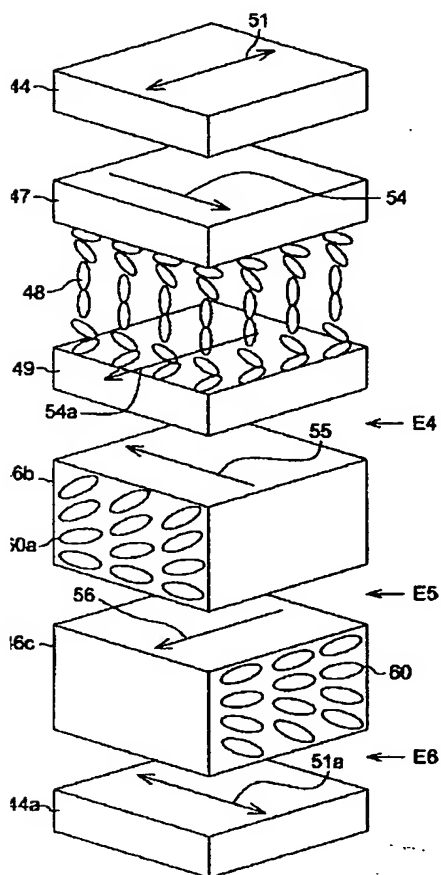
[Drawing 31]

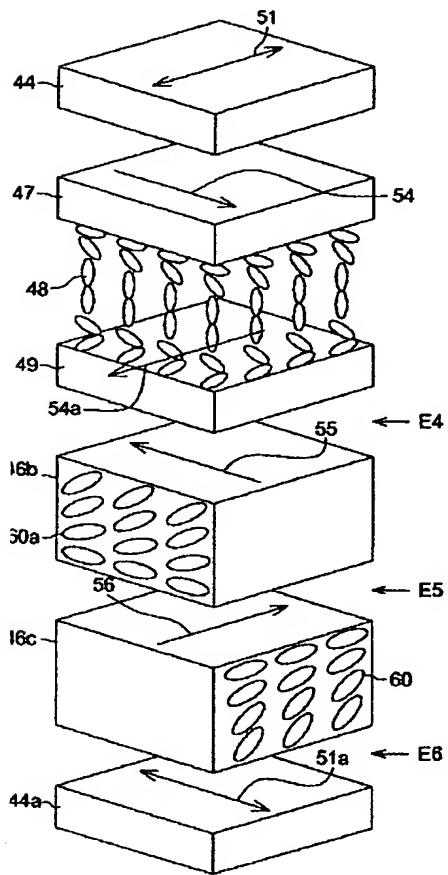


[Drawing 32]

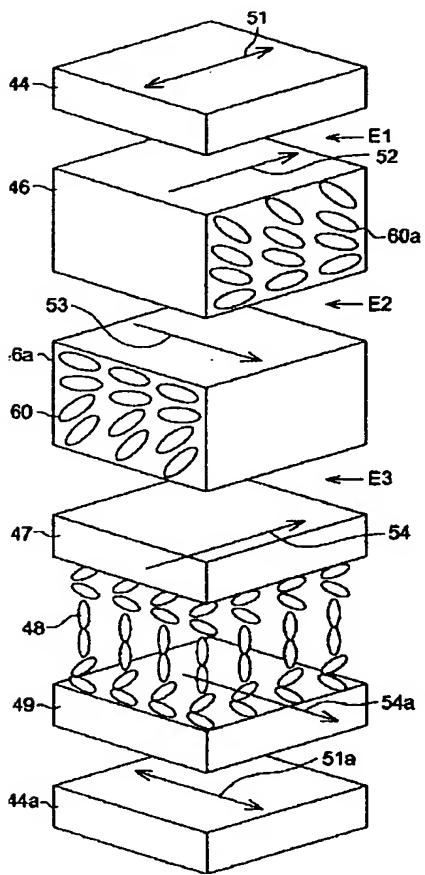


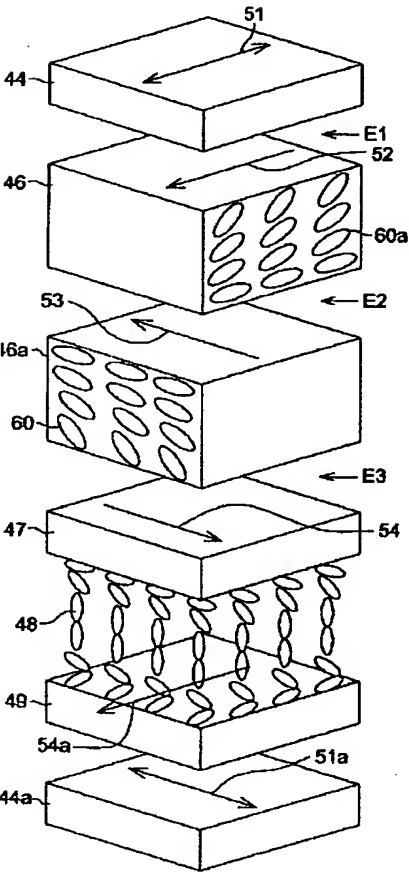
Drawing 33]

Drawing 34]



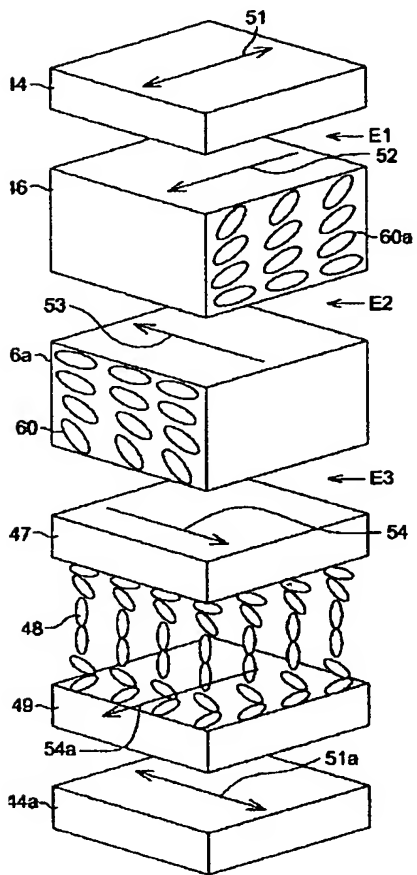
Drawing 35]

Drawing 36]

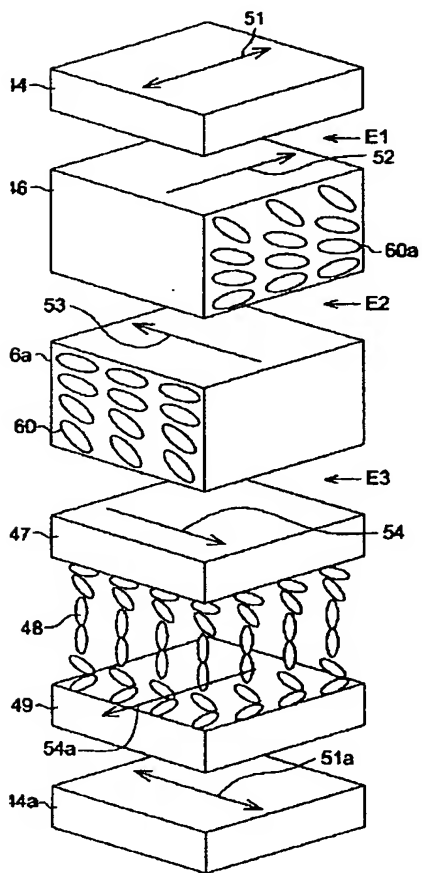


[Drawing 37]

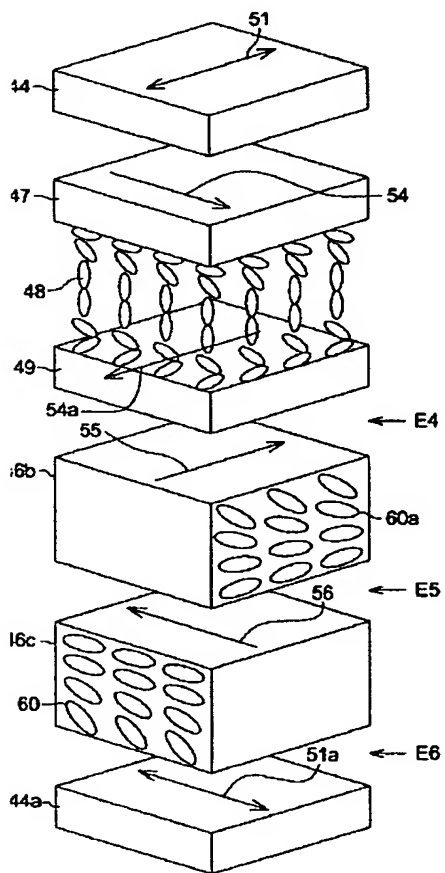




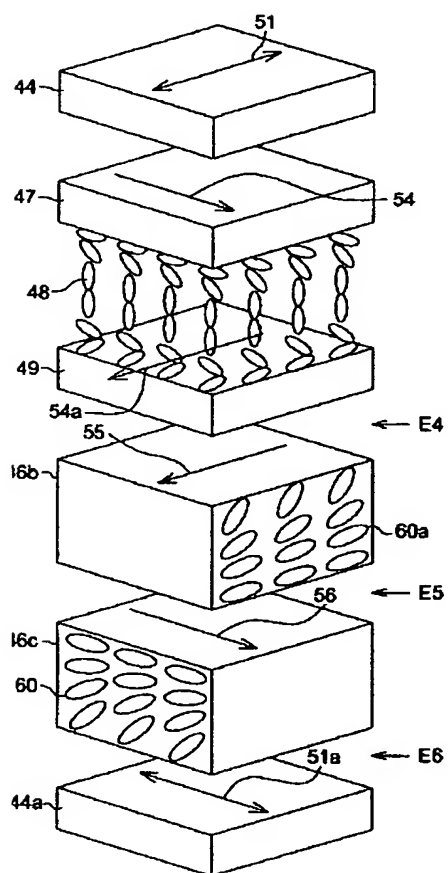
[Drawing 38]



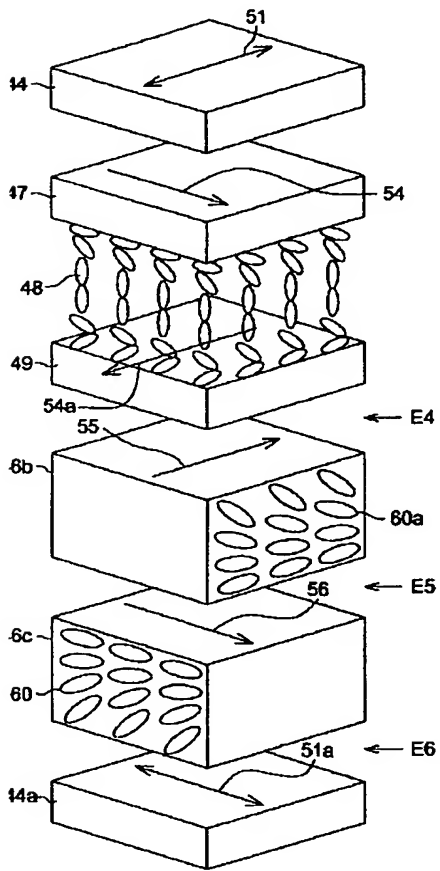
[Drawing 39]



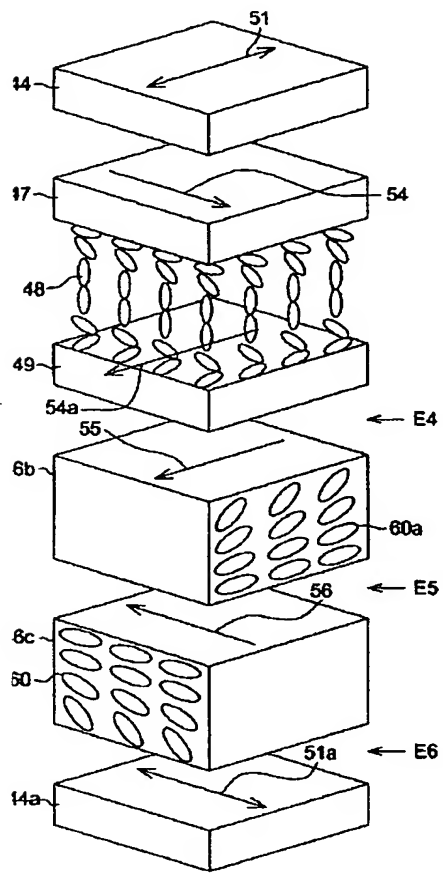
[Drawing 40]



[Drawing 41]



[Drawing 42]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-14233  
(P2002-14233A)

(43)公開日 平成14年1月18日 (2002.1.18)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 2 B 5/30		G 0 2 B 5/30	2 H 0 4 9
G 0 2 F 1/1335	5 1 0	G 0 2 F 1/1335	5 1 0 2 H 0 9 1
1/13363		1/13363	

審査請求 未請求 請求項の数69 O L (全 38 頁)

(21)出願番号	特願2001-124382(P2001-124382)	(71)出願人	000001270 コニカ株式会社 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号
(22)出願日	平成13年4月23日(2001.4.23)	(72)発明者	葛原 憲康 東京都日野市さくら町1番地コニカ株式会 社内
(31)優先権主張番号	特願2000-129653(P2000-129653)	(72)発明者	梅田 博紀 東京都日野市さくら町1番地コニカ株式会 社内
(32)優先日	平成12年4月28日(2000.4.28)	(72)発明者	久保 伸夫 東京都日野市さくら町1番地コニカ株式会 社内
(33)優先権主張国	日本 (J P)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光学補償シート、枠内偏光板及び液晶表示装置

## (57)【要約】

【課題】 視野角特性、すなわち、斜め方向から見た場合の画面の着色、明暗の反転現象を、1枚のみで簡便に改善できる光学補償シートを提供し、且つ、それらを用いて著しく視野角が改善される液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 支持体上に光学異方性層を有する光学補償シートにおいて、液晶性化合物の光軸と該光学補償シート面とのなす角度が該光学補償シートの厚さ方向に対して連続的または段階的に増加するように配向させた層、該角度が連続的または段階的に減少するように配向させた層を有し、且つ、該2層の液晶性化合物の面内における配向方向が互いに80～100度の角度で交差するように配置したことを特徴とする光学補償シート。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 支持体上に光学異方性層を有する光学補償シートにおいて、液晶性化合物 A の光軸と該光学補償シート面とのなす角度が該光学補償シートの厚さ方向に対して連続的または段階的に増加するように配向させ、液晶性化合物 A の配向を固定化して形成された光学異方性化合物 A を含有する光学異方性層 A、液晶性化合物 B の光軸と該光学補償シート面とのなす角度が該光学補償シートの厚さ方向に対して連続的または段階的に減少するように配向させ、液晶性化合物 B の配向を固定化して形成された光学異方性化合物 B を含有する光学異方性層 B を有し、該光学異方性層 A、B の各々が、少なくとも一つの光配向層と接しており、且つ、該光学異方性層 A、B 中の各々の光学異方性化合物 A、B の面内における配向方向が互いに 80°～100°の角度で交差するように配置されていることを特徴とする光学補償シート。

【請求項 2】 光学異方性化合物 A または光学異方性化合物 B の配向状態がモノドメインもしくは 0、1 μm 以下の複数のドメインであることを特徴とする請求項 1 に記載の光学補償シート。

【請求項 3】 光学異方性層 A、B が液晶セルの一方の面のみに配置されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光学補償シート。

【請求項 4】 液晶性化合物 A、B が、各々、光学的に正の一軸性であることを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の光学補償シート。

【請求項 5】 液晶性化合物 A、B が、各々、光学的に二軸性であることを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の光学補償シート。

【請求項 6】 液晶性化合物 A、B が、各々、光学的に負の一軸性であることを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の光学補償シート。

【請求項 7】 液晶性化合物 A、B の一方が光学的に正の一軸性であり、他方が光学的に二軸性であることを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の光学補償シート。

【請求項 8】 支持体上に光学異方性層を有する光学補償シートにおいて、複屈折性を有する材質 A の屈折率楕円体における屈折率の最大値を示す方向と該光学補償シート面とのなす角度が、該光学補償シートの厚さ方向に対して連続的または段階的に増加するように配向させた光学異方性層 A 及び、複屈折性を有する材質 B の屈折率楕円体における屈折率の最大値を示す方向と該光学補償シート面とのなす角度が、該光学補償シートの厚さ方向に対して連続的または段階的に減少するように配向させた光学異方性層 B を有し、該光学異方性層 A、B の各々が、少なくとも一つの光配向層と接しており、且つ、該光学異方性層 A、B の複屈折性を有する材質 A、B の該光学補償シート面内における各々の配向方向が互いに 80°～100°の角度で交差するように配置されているこ

とを特徴とする光学補償シート。

【請求項 9】 光学異方性層 A、B が液晶セルの一方の面のみに配置されていることを特徴とする請求項 8 に記載の光学補償シート。

【請求項 10】 互いに 80°～100°の角度で交差するように光配向処理した光配向層 A、B を介して、各々、液晶性化合物 A、B が配置され、液晶性化合物 A、B の各々の配向が固定化され形成された光学異方性化合物 A、B を各々含有する光学異方性層 A、B を有し、該光学異方性層 A、B が支持体を挟んで対向するように配置されていることを特徴とする請求項 1～9 のいずれか 1 項に記載の光学補償シート。

【請求項 11】 互いに 80°～100°の角度で交差するように光配向処理した光配向層 A、B を介して、各々、液晶性化合物 A、B が配置され、液晶性化合物 A、B の各々の配向が固定化され形成された光学異方性化合物 A、B を各々含有する光学異方性層 A、B を有し、該光学異方性層 A、B が支持体の片面側に配置されていることを特徴とする請求項 1～9 のいずれか 1 項に記載の光学補償シート。

【請求項 12】 互いに 80°～100°の角度で交差するように光配向処理した光配向層 A、B を介して、各々、液晶性化合物 A、B が配置され、液晶性化合物 A、B の各々の配向が固定化され形成された光学異方性化合物 A、B を各々含有する光学異方性層 A、B が、2つの支持体に挟まれて配置されていることを特徴とする請求項 1～9 のいずれか 1 項に記載の光学補償シート。

【請求項 13】 液晶性化合物 A、B を配向させる、光配向層が、各々、44°以下のプレチルト角を与える光配向層 A であるか、または、各々、45°以上のプレチルト角を与える光配向層 B であることを特徴とする請求項 10～12 のいずれか 1 項に記載の光学補償シート。

【請求項 14】 支持体の片面に、44°以下のプレチルト角を与える光配向層 A と該光配向層 A 上に液晶性化合物 A が配置され、固定化された液晶層 A を有する光学異方性層 A と、45°以上のプレチルト角を与える光配向層 B と該光配向層 B 上に液晶性化合物 B が配置され、固定化された液晶層 B を有する光学異方性層 B の、光学補償シート面内における配向方向が互いに 80°～100°の角度で交差していることを特徴とする請求項 11 または 12 に記載の光学補償シート。

【請求項 15】 偏光照射により、光配向層に接する光学異方性層の配向方向が規定されたことを特徴とする請求項 1～14 のいずれか 1 項に記載の光学補償シート。

【請求項 16】 消光比が 2 : 1 より偏光度の高い偏光紫外光を用いて偏光照射されたことを特徴とする請求項 15 に記載の光学補償シート。

【請求項 17】 偏光として、直線偏光された紫外線を用いることを特徴とする請求項 15 に記載の光学補償シート。



【請求項18】 少なくとも一つの光配向層が、直線偏光の照射により光二重化反応する化合物を含有することを特徴とする請求項15～17のいずれか1項に記載の光学補償シート。

【請求項19】 少なくとも一つの光配向層が、該光配向層に接する光学異方性層の配向方向を、偏光方向に対して略平行方向に与えることを特徴とする請求項1～18のいずれか1項に記載の光学補償シート。

【請求項20】 少なくとも一つの光配向層が、クマリン誘導体を含有することを特徴とする請求項1～19のいずれか1項に記載の光学補償シート。

【請求項21】 少なくとも一つの光配向層が、該光配向層に接する光学異方性層の配向方向を、偏光方向に対して略直交方向に与えるものであることを特徴とする請求項1～18のいずれか1項に記載の光学補償シート。

【請求項22】 少なくとも一つの光配向層が、桂皮酸誘導体を含有することを特徴とする請求項1～18及び21のいずれか1項に記載の光学補償シート。

【請求項23】 少なくとも一つの光配向層が、直線偏光の照射により光分解反応する化合物を含有することを特徴とする請求項15～22のいずれか1項に記載の光学補償シート。

【請求項24】 光配向層A、Bを有し、該光配向層Aは、該光配向層Aに接する光学異方性層Aの配向方向を、照射した偏光方向に対して略平行方向に与え、該光配向層Bは、該光配向層Bに接する光学異方性層Bの配向方向を照射した偏光方向に対して略直交方向に与えることを特徴とする請求項1～23のいずれか1項に記載の光学補償シート。

【請求項25】 光配向層A、Bの一方の層がクマリン誘導体を含有し、他の層が桂皮酸誘導体を含有することを特徴とする請求項24に記載の光学補償シート。

【請求項26】 光配向層Aは、光学異方性層Aの配向方向を、照射した偏光方向に対して略平行方向に与えるものであり、光配向層Bは、光学異方性層Bの配向方向を、照射した偏光方向に対して略直交方向に与えるものであり、且つ、該光配向層A、Bが、同時にまたは順次、同一方向の偏光により照射されたことを特徴とする請求項10に記載の光学補償シート。

【請求項27】 光配向層A、Bの一方の層がクマリン誘導体を含有し、且つ、他の層が桂皮酸誘導体を含有することを特徴とする請求項26に記載の光学補償シート。

【請求項28】 偏光方向が各々異なっている、複数回の露光を行い作製された光配向層を用いて配向処理を行う工程を経て作製されたことを特徴とする請求項1～27のいずれか1項に記載の光学補償シート。

【請求項29】 請求項1～9、及び請求項12～27のいずれか1項に記載の光学補償シートを作製するにあたり、下記の工程(1)、(2)及び(3)を有する工

程を用いたことを特徴とする光学補償シート。

(1) 支持体A上に、配向処理した配向層Aを介して液晶性化合物Aが液晶相を発現する温度条件で固定化された光学異方性層Aを形成し、(2) 支持体B上に、配向処理した配向層Bを介して液晶性化合物Bが液晶相を発現する温度条件で固定化された光学異方性層Bを形成し、(3) 光学異方性層A面と光学異方性層B面を直接、または、粘着性層、接着層及び他の層から選択される少なくともひとつの層を介して、該光学補償シート面内における配向方向が互いに80～100度の角度で交差するように張り合わせる。

【請求項30】 請求項1～9、11及び15～28のいずれか1項に記載の光学補償シートを作製するにあたり、下記の(1)～(4)を含む工程により作製したことを特徴とする光学補償シート。

(1) 支持体A上に、配向処理した配向層Aを介して液晶性化合物Aが液晶相を発現する温度条件で固定化して、形成された光学異方性化合物Aを含有する光学異方性層Aを形成し、(2) 支持体B上に、配向処理した配向層Bを介して液晶性化合物Bが液晶相を発現する温度条件で固定化して、形成された光学異方性化合物Bを含有する光学異方性層Bを形成し、(3) 光学異方性層A上に、光学異方性層Bを直接または粘着性層、接着層または他の層を介して、該光学補償シート面内における配向方向が互いに80～100度の角度で交差するように転写し、(4) 支持体Aまたは支持体Bを剥離する。

【請求項31】 支持体が透明支持体であって、且つ、実質的に光学的に等方性であることを特徴とする請求項1～30のいずれか1項に記載の光学補償シート。

【請求項32】 支持体が透明支持体であって、且つ、該支持体が、前記支持体の法線方向から10°の傾きの範囲内に光学軸を有することを特徴とする請求項1～30のいずれか1項に記載の光学補償シート。

【請求項33】 支持体が透明支持体であって、光学補償シートの法線方向に光軸を有する負の一軸性の光学特性を有することを特徴とする請求項1～30のいずれか1項に記載の光学補償シート。

【請求項34】 支持体が透明支持体であって、且つ、該支持体が光学的に2軸性を示すことを特徴とする請求項1～30のいずれか1項に記載の光学補償シート。

【請求項35】 下記の工程(1)～(4)を有し、且つ、長尺の支持体上に連続的な塗布を行うことを特徴とする光学補償シートの製造方法。

(1) 長尺の該支持体上に直接または他の層を介して配向層を連続的に塗布し、(2) 該配向層を該支持体の長尺方向に対して略45度の角度で斜め方向に光配向処理を行い、(3) 該配向層上に液晶性化合物を連続的に塗布して、液晶相を発現する温度条件で固定化し、(4) 該支持体の長尺方向に平行な該支持体面上の任意の線で折り返して、直接または粘着性層または他の層を介して

貼合する。

【請求項36】 請求項1～10および請求項12～23のいずれか1項に記載の光学補償シートを作製するに当たり、請求項35に記載の製造方法を用いたことを特徴とする光学補償シート。

【請求項37】 下記の工程(1)～(4)を有し、且つ、長尺の支持体上に連続的な塗布を行うことを特徴とする光学補償シートの製造方法。

(1) 長尺の該支持体上に直接または他の層を介して配向層を連続的に塗布し、(2) 該配向層を該支持体の長尺方向に対して略45度の角度で斜め方向に光配向処理を行い、(3) 該配向層上に液晶性化合物を連続的に塗布して、液晶相を発現する温度条件で固定化し、(4) 長尺の該支持体同士を、該光学異方性層を有する面同士または、該支持体面同士を直接、粘着性層または他の層を介して貼合する。

【請求項38】 請求項1～9、11、12及び14～23のいずれか1項に記載の光学補償シートを作製するに当たり、請求項37に記載の製造方法を用いたことを特徴とする光学補償シート。

【請求項39】 請求項30に記載の光学補償シートを作製するに当たり、2つの長尺シートを支持体A、支持体Bとして用いて、該支持体A、該支持体Bの各々の一方の面上に光学異方性層A、光学異方性層Bを各々形成した後、該支持体A、該支持体Bのもう一方の面を各々、外側にして貼合した後、どちらか一方の支持体を分離して除去することを特徴とする光学補償シートの製造方法。

【請求項40】 支持体として、実質的に光学的に等方性である透明支持体を用いることを特徴とする請求項35、37及び39のいずれか1項に記載の光学補償シートの製造方法。

【請求項41】 請求項40に記載の光学補償シートの製造方法を用いて作製されたことを特徴とする光学補償シート。

【請求項42】 支持体が透明支持体であって、且つ、該支持体が、前記支持体の法線方向から10°の傾きの範囲内に光学軸を有することを特徴とする請求項35、37及び39のいずれか1項に記載の光学補償シートの製造方法。

【請求項43】 請求項42に記載の光学補償シートの製造方法を用いて作製されたことを特徴とする光学補償シート。

【請求項44】 支持体が透明支持体であって、光学補償シートの法線方向に光軸を有する負の一軸性の光学特性を有することを特徴とする請求項35、37及び39のいずれか1項の光学補償シートの製造方法。

【請求項45】 請求項44に記載の光学補償シートの製造方法を用いて作製されたことを特徴とする光学補償シート。

【請求項46】 請求項43に記載の光学補償シートを作製するに当たり、請求項44に記載の製造方法を用いたことを特徴とする光学補償シート。

【請求項47】 支持体が透明支持体であり、且つ、光学的に2軸性を有することを特徴とする請求項35、37及び39のいずれか1項に記載の光学補償シートの製造方法。

【請求項48】 請求項47に記載の光学補償シートの製造方法を用いて作製されたことを特徴とする光学補償シート。

【請求項49】 下記一般式(1)で表される、支持体の厚さ方向のリタレーション値( $R_{t1}$ )が5nm～250nmであることを特徴とする請求項1～34、36、38、41、43、45、46及び48のいずれか1項に記載の光学補償シート。

一般式(1)

$$R_{t1} = ((n_{x1} + n_{y1}) / 2 - n_{z1}) \times d1$$

[式中、 $n_{x1}$ は面内での最大屈折率方向であるx方向、 $n_{y1}$ はx方向に垂直な面内の方向であるy方向の屈折率である。 $n_{z1}$ は厚み方向の屈折率、 $d1$ は支持体の厚み(nm)である。]

【請求項50】 下記一般式(2)で表される、光学補償シートの厚さ方向のリタレーション値( $R_{t2}$ )が、20nm～900nmであることを特徴とする請求項1～34、36、38、41、43、45、46及び48のいずれか1項に記載の光学補償シート。

一般式(2)

$$R_{t2} = ((n_{x2} + n_{y2}) / 2 - n_{z2}) \times d2$$

[式中、 $n_{x2}$ は面内での最大屈折率方向であるx方向、 $n_{y2}$ はx方向に垂直な面内の方向であるy方向の屈折率である。 $n_{z2}$ は厚み方向の屈折率、 $d2$ は光学補償シートの厚み(nm)である。]

【請求項51】 前記一般式(1)で表される、支持体の厚さ方向のリタレーション値( $R_{t1}$ )が5nm～250nmであり、且つ、前記一般式(2)で表される光学補償シートの厚さ方向のリタレーション値( $R_{t2}$ )が、20nm～900nmであることを特徴とする請求項1～34、36、38、41、43、45、46及び48のいずれか1項に記載の光学補償シート。

【請求項52】 前記一般式(1)で表される、支持体の厚さ方向のリタレーション値( $R_{t1}$ )が5nm～250nmであり、且つ、前記一般式(2)で表される、光学補償シートの厚さ方向のリタレーション値( $R_{t2}$ )が20nm～900nmであることを特徴とする請求項50または51に記載の光学補償シート。

【請求項53】 支持体が透明支持体であり、且つ、該透明支持体の主成分がセルロースエステルであることを特徴とする請求項1～34、36、38、41、43、45、46及び48～52のいずれか1項に記載もしくは請求項35、37、39、40、42、44及び47

のいずれか1項の光学補償シートの製造方法に記載の光学補償シート。

【請求項54】 偏光子と駆動用液晶パネルのセルの間に光学補償シートが配置され、光学異方性層A、Bの各々の配向方向が、該偏光子の透過軸と略直交および略平行に配置されることを特徴とする請求項1～34、36、38、41、43、45、46及び48～53のいずれか1項に記載の光学補償シート。

【請求項55】 請求項54に記載の光学補償シートを作製するにあたり、請求項35、37、39、40、42、44及び47のいずれか1項に記載の光学補償シートの製造方法を用いたことを特徴とする光学補償シート。

【請求項56】 支持体上に液晶性化合物を配向させ形成された少なくとも2層の光学異方性層を有し、且つ、該2層の光学異方性層が液晶セルの一方の面のみに配置されている光学補償シートにおいて、(1)該光学補償シート的一方の面から該2層を見たときに、一方の層は、該液晶性化合物の光軸と該光学補償シート面とのなす角度が該光学補償シートの厚さ方向に対して連続的または段階的に減少するように配向させた層であり、他方の層は、該角度が連続的または段階的に増加するように配向させた層であり、且つ、前記2層の液晶性化合物の面内における配向方向が互いに80～100度の角度で交差するように配置され、(2)該光学補償シートにおいて波長590nmと波長480nmにおける下記式

(3)で定義される面内リタデーション $R_0(590)$ と $R_0(480)$ の比 $(R_0(480)/R_0(590))$ が下記式(4)、(5)を満たすような波長分散特性を示すことを特徴とする光学補償シート。

$$\text{式(3)} \quad R_0 = (n_x - n_y) * d$$

$$\text{式(4)} \quad R_0(590) - R_0(480) \leq 45 \text{ nm}$$

$$\text{式(5)} \quad 0.7 \leq R_0(480) / R_0(590) \leq 1.4$$

〔式中、 $n_x$ は面内での最大屈折率方向であるX方向、 $n_y$ はX方向に垂直な面内の方向であるy方向の屈折率である。dは膜厚を表す。〕

【請求項57】 支持体上に液晶性化合物を配向させ形成された少なくとも2層の光学異方性層を有し、且つ、該2層の光学異方性層が液晶セルの一方の面のみに配置されている光学補償シートにおいて、(1)該光学補償シート的一方の面から該2層を見たときに、一方の層は、該液晶性化合物の光軸と該光学補償シート面とのなす角度が該光学補償シートの厚さ方向に対して連続的または段階的に減少するように配向させた層であり、他方の層は、該角度が連続的または段階的に増加するように配向させた層であり、且つ、前記2層の液晶性化合物の面内における配向方向が互いに80～100度の角度で交差するように配置され、(2)該光学補償シートにおいて波長590nmと波長480nmにおける前記式

(3)で定義される面内リタデーション $R_0(590)$ と $R_0(480)$ の比 $(R_0(480)/R_0(590))$ が前記式(4)、(5)を満たすような波長分散特性を示すことを特徴とする請求項1～34、36、38、41、43、45、46及び48～55のいずれか1項に記載の光学補償シート。

【請求項58】 支持体上に液晶性化合物を配向させ形成された少なくとも2層の光学異方性層を有し、且つ、該2層の光学異方性層が液晶セルの一方の面のみに配置されている光学補償シートにおいて、(1)該光学補償シート的一方の面から該2層を見たときに、一方の層は、該液晶性化合物の光軸と該光学補償シート面とのなす角度が該光学補償シートの厚さ方向に対して連続的または段階的に減少するように配向させた層であり、他方の層は、該角度が連続的または段階的に増加するように配向させた層であり、且つ、前記2層の液晶性化合物の面内における配向方向が互いに80～100度の角度で交差するように配置され、(2)光学補償シート面内の屈折率が最大となる方向をX軸、該X軸と直交する前記光学補償シート面内の方向をY軸、法線方向をZ軸とした時、光学補償シート面上に形成されるYZ平面上の任意の点から該X軸、該Y軸、該Z軸が交わる点(原点ともいう)を観察したとき、その観察方向に対して垂直な面の、下記式(6)で定義される、波長590nmにおける面内リタデーション値 $R_e$ が最小となる角度 $(\theta)$ を求め、該角度 $(\theta)$ で測定した、590nmにおける面内リタデーション値 $R_e(590)$ と480nmにおける面内リタデーション値 $R_e(480)$ が下記式(7)及び下記式(8)を満たすような波長分散特性を示すことを特徴とする光学補償シート。

$$\text{式(6)} \quad R_e = (n_{x3} - n_{y3}) * d$$

$$\text{式(7)} \quad R_e(590) - R_e(480) \leq 45 \text{ nm}$$

$$\text{式(8)} \quad 0.7 \leq R_e(480) / R_e(590) \leq 1.4$$

〔式中、 $n_{x3}$ は、前記光学補償シート内における入射方向が法線となる平面(シート面とは限らない)内の波長590nmにおける最大屈折率であり、 $n_{y3}$ は該平面内の波長590nmにおける最小屈折率である。dは膜厚を表す。〕

【請求項59】 支持体上に液晶性化合物を配向させ形成された少なくとも2層の光学異方性層を有し、且つ、該2層の光学異方性層が液晶セルの一方の面のみに配置されている光学補償シートにおいて、(1)該光学補償シート的一方の面から該2層を見たときに、一方の層は、該液晶性化合物の光軸と該光学補償シート面とのなす角度が該光学補償シートの厚さ方向に対して連続的または段階的に減少するように配向させた層であり、他方の層は、該角度が連続的または段階的に増加するように配向させた層であり、且つ、前記2層の液晶性化合物の面内における配向方向が互いに80～100度の角度で

交差するように配置され、(2) 光学補償シート面内の屈折率が最大となる方向をX軸、該X軸と直交する前記光学補償シート面内の方向をY軸、法線方向をZ軸とした時、光学補償シート面上に形成されるYZ平面上の任意の点から該X軸、該Y軸、該Z軸が交わる点(原点ともいう)を観察したとき、その観察方向に対して垂直な面の、前記式(6)で定義される、波長590nmにおける面内リタレーション値( $R_e$ )が最小となる角度

( $\theta$ )を求め、該角度( $\theta$ )で測定した、590nmにおける面内リタレーション値( $R_e(590)$ )と480nmにおける面内リタレーション値( $R_e(480)$ )が前記式(7)及び前記式(8)を満たすような波長分散特性を示すことを特徴とする請求項1~34、36、38、41、43、45、46及び48~55のいずれか1項に記載の光学補償シート。

【請求項60】 波長590nmと波長480nmにおける前記式(3)で定義される面内リタレーション $R_o(590)$ と $R_o(480)$ の比( $R_o(480)/R_o(590)$ )が前記式(4)、(5)を満たし、且つ、前記式(6)で定義される、波長590nmにおける面内リタレーション値( $R_e$ )が最小となる角度( $\theta$ )を求め、該角度( $\theta$ )で測定した、590nmにおける面内リタレーション値( $R_e(590)$ )と480nmにおける面内リタレーション値( $R_e(480)$ )が前記式(7)及び前記式(8)を満たすような波長分散特性を示すことを特徴とする請求項56または請求項58に記載の光学補償シート。

【請求項61】 波長590nmと波長480nmにおける前記式(3)で定義される面内リタレーション $R_o(590)$ と $R_o(480)$ の比( $R_o(480)/R_o(590)$ )が前記式(4)、(5)を満たし、且つ、前記式(6)で定義される、波長590nmにおける面内リタレーション値( $R_e$ )が最小となる角度( $\theta$ )を求め、該角度( $\theta$ )で測定した、590nmにおける面内リタレーション値( $R_e(590)$ )と480nmにおける面内リタレーション値( $R_e(480)$ )が前記式(7)及び前記式(8)を満たすような波長分散特性を示すことを特徴とする請求項57または請求項59に記載の光学補償シート。

【請求項62】 請求項56~61のいずれか1項に記載の光学補償シートの作製にあたり、請求項35、37、39、40、42、44及び47のいずれか1項に記載の光学補償シートの製造方法を用いたことを特徴とする光学補償シート。

【請求項63】 偏光子と請求項1~34、36、38、41、43、45、46及び48~62のいずれか1項に記載の光学補償シートとを有することを特徴とする楕円偏光板。

【請求項64】 光学補償シートが請求項35、37、39、40、42、44及び47のいずれか1項に記載

の光学補償シートの製造方法により作製されたことを特徴とする請求項63に記載の楕円偏光板。

【請求項65】 駆動用液晶パネルのセルの前面または背面のどちらか一方の面に、請求項1~34、36、38、41、43、45、46及び48~62のいずれか1項に記載の光学補償シートが該駆動用液晶パネルのセルと偏光子との間に配置されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項66】 光学補償シートが請求項35、37、39、40、42、44及び47のいずれか1項に記載の光学補償シートの製造方法により作製されたことを特徴とする請求項65に記載の液晶表示装置。

【請求項67】 偏光子と駆動用液晶パネルのセルの間に、請求項1~34、36、38、41、43、45、46及び48~62のいずれか1項に記載の光学補償シートが配置され、該駆動用液晶パネルのセル上に配置された該光学補償シートの光学異方性層部分について、該駆動用液晶パネル上端側または下端側から見た場合に投影される該光学補償シートの厚さ方向の光学的な配列状態が、該光学補償シートの厚さ方向中央部の厚さ方向に平行な線に対して該光学補償シートの表面と裏面方向に略線対称の構造を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項68】 光学補償シートが請求項35、37、39、40、42、44及び47のいずれか1項に記載の光学補償シートの製造方法により作製されたことを特徴とする請求項67に記載の液晶表示装置。

【請求項69】 液晶セルの前面または背面のどちらか一方の面に、請求項1~34、36、38、41、43、45及び48~62のいずれか1項に記載の光学異方性層AまたはBを、偏光子と液晶セルとの間に配置していることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光学補償シート、楕円偏光板、光学補償シートの製造方法及び液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、液晶表示装置の視野角拡大のために用いられる光学補償シートとしては、下記のような3種の構成が試みられており、各々、有効な方法として提案されている。

【0003】(1)負の1軸性を有する化合物であるディスプレイ用液晶性化合物を支持体上に担持させる方法

(2)正の光学異方性を有するネマティック型高分子液晶性化合物を深さ方向に液晶分子のプレチルト角が変化するハイブリッド配向をさせたものを支持体上に担持させる方法

(3)正の光学異方性を有するネマティック型液晶性化

合物を支持体上に 2 層構成にして各々の層の配向方向を略 90 度とすることにより擬似的に負の 1 軸性類似の光学特性を付与させる方法

上記記載の構成の各々が、下記のような問題点を有している。

【0004】上記（１）に記載の方法では、TN モードの液晶パネルに適用する場合に斜め方向から見た場合の画面が黄色く着色するというディスコティック液晶性化合物特有の欠点が発現する。

【0005】上記（２）に記載の方法では、液晶発現温度が高く、TAC（セルローストリアセテート）のような等方性の透明支持体上で液晶の配向を固定出来ず、必ず、一度別の支持体上で配向固定後、TAC のような支持体に転写する必要がある、工程が煩雑化、且つ、極めて生産性が低下してしまう。

【0006】上記（３）に記載の方法の一例として、例えば、特開平 8-15681 号には、棒状の正の 1 軸性低分子液晶性化合物を用いた光学異方性層として、配向能を有する配向性層を介して配向させた棒状の正の 1 軸性低分子液晶性化合物からなる層を形成し、固定化して、この層のさらに上に再度配向能をもつ配向性層を介して再び配向させた棒状の正の 1 軸性低分子液晶性化合物からなる層を形成し固定化する 4 層構成の光学異方性層が開示されている。この場合、2 つの液晶層の平面内に投影される配向方向を例えば 90 度ずらして与えることにより擬似的に円盤状に近い特性を与えることが可能となる。

【0007】よって、上記（３）に記載の方法は、ディスコティック液晶性化合物の場合と異なり着色の問題がないので、発色再現性が重視される液晶 TV（テレビ）などの用途においては極めて有利な特徴を有している。

【0008】しかしながら、この方法は、ディスコティック液晶性化合物において 1 層で達成していたものをあえて 2 層の液晶層で達成するものであり、いかにも効率が悪い。

【0009】しかしながら、これらの方法はいずれもより根本的な、共通する問題点を有している。すなわち、これらの方式によれば、光学補償能を得るためには必ず液晶パネルの各々、両面に配置しなければならないと言う点である。このことは、簡便とされる光学補償フィルムによる視野角改善の方式においても非常にコスト高となっていることを意味する。これらの方式では、一枚のみをもちいるときには必ず左右の対称性がくずれて視野角特性が非対称になる。また、配置する際に例えばラビング軸を 45 度回転させてずらしても対称性が改善される場合があっても視野角特性は改善しない。このように、1 枚の光学補償シートで 2 枚の場合と同等またはそれ以上に視野角特性を改善する方法は未だ存在しなかった。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、TN-TFT などの TN 型 LCD の視野角特性、すなわち、斜め方向から見た場合の画面の着色、明暗の反転現象を簡便に改善できる光学補償シート、楕円偏光板を提供し、且つ、それを用いて簡単な構成で著しく視野角が改善される液晶表示装置を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の上記目的は、下記の項目 1～69 により達成された。

【0012】1. 支持体上に光学異方性層を有する光学補償シートにおいて、液晶性化合物 A の光軸と該光学補償シート面とのなす角度が該光学補償シートの厚さ方向に対して連続的または段階的に増加するように配向させ、液晶性化合物 A の配向を固定化して形成された光学異方性化合物 A を含有する光学異方性層 A、液晶性化合物 B の光軸と該光学補償シート面とのなす角度が該光学補償シートの厚さ方向に対して連続的または段階的に減少するように配向させ、液晶性化合物 B の配向を固定化して形成された光学異方性化合物 B を含有する光学異方性層 B を有し、該光学異方性層 A、B の各々が、少なくとも一つの光配向層と接しており、且つ、該光学異方性層 A、B 中の各々の光学異方性化合物 A、B の面内における配向方向が互いに 80～100 度の角度で交差するように配置されていることを特徴とする光学補償シート。

【0013】2. 光学異方性化合物 A または光学異方性化合物 B の配向状態がモノドメインもしくは 0.1  $\mu\text{m}$  以下の複数のドメインであることを特徴とする前記 1 に記載の光学補償シート。

【0014】3. 光学異方性層 A、B が液晶セルの一方の面のみに配置されていることを特徴とする前記 1 または 2 に記載の光学補償シート。

【0015】4. 液晶性化合物 A、B が、各々、光学的に正の一軸性であることを特徴とする前記 1～3 のいずれか 1 項に記載の光学補償シート。

【0016】5. 液晶性化合物 A、B が、各々、光学的に二軸性であることを特徴とする前記 1～3 のいずれか 1 項に記載の光学補償シート。

【0017】6. 液晶性化合物 A、B が、各々、光学的に負の一軸性であることを特徴とする前記 1～3 のいずれか 1 項に記載の光学補償シート。

【0018】7. 液晶性化合物 A、B の一方が光学的に正の一軸性であり、他方が光学的に二軸性であることを特徴とする前記 1～3 のいずれか 1 項に記載の光学補償シート。

【0019】8. 支持体上に光学異方性層を有する光学補償シートにおいて、複屈折性を有する材質 A の屈折率楕円体における屈折率の最大値を示す方向と該光学補償シート面とのなす角度が、該光学補償シートの厚さ方向に対して連続的または段階的に増加するように配向させ



た光学異方性層A及び、複屈折性を有する材質Bの屈折率楕円体における屈折率の最大値を示す方向と該光学補償シート面とのなす角度が、該光学補償シートの厚さ方向に対して連続的または段階的に減少するように配向させた光学異方性層Bを有し、該光学異方性層A、Bの各々が、少なくとも一つの光配向層と接しており、且つ、該光学異方性層A、Bの複屈折性を有する材質A、Bの該光学補償シート面内における各々の配向方向が互いに80～100度の角度で交差するように配置されていることを特徴とする光学補償シート。

【0020】9. 光学異方性層A、Bが液晶セルの一方の面のみに配置されていることを特徴とする前記8に記載の光学補償シート。

【0021】10. 互いに80～100度の角度で交差するように光配向処理した光配向層A、Bを介して、各々、液晶性化合物A、Bが配置され、液晶性化合物A、Bの各々の配向が固定化され形成された光学異方性化合物A、Bを各々含有する光学異方性層A、Bを有し、該光学異方性層A、Bが支持体を挟んで対向するように配置されていることを特徴とする前記1～9のいずれか1項に記載の光学補償シート。

【0022】11. 互いに80～100度の角度で交差するように光配向処理した光配向層A、Bを介して、各々、液晶性化合物A、Bが配置され、液晶性化合物A、Bの各々の配向が固定化され形成された光学異方性化合物A、Bを各々含有する光学異方性層A、Bを有し、該光学異方性層A、Bが支持体の片面側に配置されていることを特徴とする前記1～9のいずれか1項に記載の光学補償シート。

【0023】12. 互いに80～100度の角度で交差するように光配向処理した光配向層A、Bを介して、各々、液晶性化合物A、Bが配置され、液晶性化合物A、Bの各々の配向が固定化され形成された光学異方性化合物A、Bを各々含有する光学異方性層A、Bが、2つの支持体に挟まれて配置されていることを特徴とする前記1～9のいずれか1項に記載の光学補償シート。

【0024】13. 液晶性化合物A、Bを配向させる、光配向層が、各々、44度以下のプレチルト角を与える光配向層Aであるか、または、各々、45度以上のプレチルト角を与える光配向層Bであることを特徴とする前記10～12のいずれか1項に記載の光学補償シート。

【0025】14. 支持体の片面に、44度以下のプレチルト角を与える光配向層Aと該光配向層A上に液晶性化合物Aが配置され、固定化された液晶層Aを有する光学異方性層Aと、45度以上のプレチルト角を与える光配向層Bと該光配向層B上に液晶性化合物Bが配置され、固定化された液晶層Bを有する光学異方性層Bの、光学補償シート面内における配向方向が互いに80～100度の角度で交差していることを特徴とする前記11または12に記載の光学補償シート。

【0026】15. 偏光照射により、光配向層に接する光学異方性層の配向方向が規定されたことを特徴とする前記1～14のいずれか1項に記載の光学補償シート。

【0027】16. 消光比が2:1より偏光度の高い偏光紫外光を用いて偏光照射されたことを特徴とする前記15に記載の光学補償シート。

【0028】17. 偏光として、直線偏光された紫外線を用いることを特徴とする前記15に記載の光学補償シート。

10 【0029】18. 少なくとも一つの光配向層が、直線偏光の照射により光二量反応する化合物を含有することを特徴とする前記15～17のいずれか1項に記載の光学補償シート。

【0030】19. 少なくとも一つの光配向層が、該光配向層に接する光学異方性層の配向方向を、偏光方向に対して略平行方向に与えることを特徴とする前記1～18のいずれか1項に記載の光学補償シート。

20 【0031】20. 少なくとも一つの光配向層が、クマリン誘導体を含有することを特徴とする前記1～19のいずれか1項に記載の光学補償シート。

【0032】21. 少なくとも一つの光配向層が、該光配向層に接する光学異方性層の配向方向を、偏光方向に対して略直交方向に与えるものであることを特徴とする前記1～18のいずれか1項に記載の光学補償シート。

【0033】22. 少なくとも一つの光配向層が、桂皮酸誘導体を含有することを特徴とする前記1～18及び21のいずれか1項に記載の光学補償シート。

30 【0034】23. 少なくとも一つの光配向層が、直線偏光の照射により光分解反応する化合物を含有することを特徴とする前記15～22のいずれか1項に記載の光学補償シート。

【0035】24. 光配向層A、Bを有し、該光配向層Aは、該光配向層Aに接する光学異方性層Aの配向方向を、照射した偏光方向に対して略平行方向に与え、該光配向層Bは、該光配向層Bに接する光学異方性層Bの配向方向を照射した偏光方向に対して略直交方向に与えることを特徴とする前記1～23のいずれか1項に記載の光学補償シート。

40 【0036】25. 光配向層A、Bの一方の層がクマリン誘導体を含有し、他の層が桂皮酸誘導体を含有することを特徴とする前記24に記載の光学補償シート。

【0037】26. 光配向層Aは、光学異方性層Aの配向方向を、照射した偏光方向に対して略平行方向に与えるものであり、光配向層Bは、光学異方性層Bの配向方向を、照射した偏光方向に対して略直交方向に与えるものであり、且つ、該光配向層A、Bが、同時にまたは順次、同一方向の偏光により照射されたことを特徴とする前記10に記載の光学補償シート。

50 【0038】27. 光配向層A、Bの一方の層がクマリン誘導体を含有し、且つ、他の層が桂皮酸誘導体を含有

することを特徴とする前記26に記載の光学補償シート。

【0039】28. 偏光方向が各々異なっている、複数回の露光を行い作製された光配向層を用いて配向処理を行う工程を経て作製されたことを特徴とする前記1～27のいずれか1項に記載の光学補償シート。

【0040】29. 前記1～9、及び前記12～27のいずれか1項に記載の光学補償シートを作製するにあたり、下記の工程(1)、(2)及び(3)を有する工程を用いたことを特徴とする光学補償シート。

【0041】(1) 支持体A上に、配向処理した配向層Aを介して液晶性化合物Aが液晶相を発現する温度条件で固定化された光学異方性層Aを形成し、(2) 支持体B上に、配向処理した配向層Bを介して液晶性化合物Bが液晶相を発現する温度条件で固定化された光学異方性層Bを形成し、(3) 光学異方性層A面と光学異方性層B面を直接、または、粘着性層、接着層及び他の層から選択される少なくともひとつの層を介して、該光学補償シート面内における配向方向が互いに80～100度の角度で交差するように張り合わせる。

【0042】30. 前記1～9、11及び15～28のいずれか1項に記載の光学補償シートを作製するにあたり、下記の(1)～(4)を含む工程により作製したことを特徴とする光学補償シート。

【0043】(1) 支持体A上に、配向処理した配向層Aを介して液晶性化合物Aが液晶相を発現する温度条件で固定化して、形成された光学異方性化合物Aを含有する光学異方性層Aを形成し、(2) 支持体B上に、配向処理した配向層Bを介して液晶性化合物Bが液晶相を発現する温度条件で固定化して、形成された光学異方性化合物Bを含有する光学異方性層Bを形成し、(3) 光学異方性層A上に、光学異方性層Bを直接または粘着性層、接着層または他の層を介して、該光学補償シート面内における配向方向が互いに80～100度の角度で交差するように転写し、(4) 支持体Aまたは支持体Bを剥離する。

【0044】31. 支持体が透明支持体であって、且つ、実質的に光学的に等方性であることを特徴とする前記1～30のいずれか1項に記載の光学補償シート。

【0045】32. 支持体が透明支持体であって、且つ、該支持体が、前記支持体の法線方向から10°の傾きの範囲内に光学軸を有することを特徴とする前記1～30のいずれか1項に記載の光学補償シート。

【0046】33. 支持体が透明支持体であって、光学補償シートの法線方向に光軸を有する負の一軸性の光学特性を有することを特徴とする前記1～30のいずれか1項に記載の光学補償シート。

【0047】34. 支持体が透明支持体であって、且つ、該支持体が光学的に2軸性を示すことを特徴とする前記1～30のいずれか1項に記載の光学補償シート。

【0048】35. 下記の工程(1)～(4)を有し、且つ、長尺の支持体上に連続的な塗布を行うことを特徴とする光学補償シートの製造方法。

【0049】(1) 長尺の該支持体上に直接または他の層を介して配向層を連続的に塗布し、(2) 該配向層を該支持体の長尺方向に対して略45度の角度で斜め方向に光配向処理を行い、(3) 該配向層上に液晶性化合物を連続的に塗布して、液晶相を発現する温度条件で固定化し、(4) 該支持体の長尺方向に平行な該支持体面上の任意の線で折り返して、直接または粘着性層または他の層を介して貼合する。

【0050】36. 前記1～10および前記12～23のいずれか1項に記載の光学補償シートを作製するにあたり、前記35に記載の製造方法を用いたことを特徴とする光学補償シート。

【0051】37. 下記の工程(1)～(4)を有し、且つ、長尺の支持体上に連続的な塗布を行うことを特徴とする光学補償シートの製造方法。

【0052】(1) 長尺の該支持体上に直接または他の層を介して配向層を連続的に塗布し、(2) 該配向層を該支持体の長尺方向に対して略45度の角度で斜め方向に光配向処理を行い、(3) 該配向層上に液晶性化合物を連続的に塗布して、液晶相を発現する温度条件で固定化し、(4) 長尺の該支持体同士を、該光学異方性層を有する面同士または、該支持体面同士を直接、粘着性層または他の層を介して貼合する。

【0053】38. 前記1～9、11、12及び14～23のいずれか1項に記載の光学補償シートを作製するにあたり、前記37に記載の製造方法を用いたことを特徴とする光学補償シート。

【0054】39. 前記30に記載の光学補償シートを作製するにあたり、2つの長尺シートを支持体A、支持体Bとして用いて、該支持体A、該支持体Bの各々の一方の面上に光学異方性層A、光学異方性層Bを各々形成した後、該支持体A、該支持体Bのもう一方の面を各々、外側にして貼合した後、どちらか一方の支持体を分離して除去することを特徴とする光学補償シートの製造方法。

【0055】40. 支持体として、実質的に光学的に等方性である透明支持体を用いることを特徴とする前記35、37及び39のいずれか1項に記載の光学補償シートの製造方法。

【0056】41. 前記40に記載の光学補償シートの製造方法を用いて作製されたことを特徴とする光学補償シート。

【0057】42. 支持体が透明支持体であって、且つ、該支持体が、前記支持体の法線方向から10°の傾きの範囲内に光学軸を有することを特徴とする前記35、37及び39のいずれか1項に記載の光学補償シートの製造方法。

【0058】43. 前記42に記載の光学補償シートの製造方法を用いて作製されたことを特徴とする光学補償シート。

【0059】44. 支持体が透明支持体であって、光学補償シートの法線方向に光軸を有する負の一軸性の光学特性を有することを特徴とする前記35、37及び39のいずれか1項の光学補償シートの製造方法。

【0060】45. 前記44に記載の光学補償シートの製造方法を用いて作製されたことを特徴とする光学補償シート。

【0061】46. 前記43に記載の光学補償シートを作製するにあたり、前記44に記載の製造方法を用いたことを特徴とする光学補償シート。

【0062】47. 支持体が透明支持体であり、且つ、光学的に2軸性を有することを特徴とする前記35、37及び39のいずれか1項に記載の光学補償シートの製造方法。

【0063】48. 前記47に記載の光学補償シートの製造方法を用いて作製されたことを特徴とする光学補償シート。

【0064】49. 前記一般式(1)で表される、支持体の厚さ方向のリタレーション値( $R_{t1}$ )が5nm~250nmであることを特徴とする前記1~34、36、38、41、43、45、46及び48のいずれか1項に記載の光学補償シート。

【0065】50. 前記一般式(2)で表される、光学補償シートの厚さ方向のリタレーション値( $R_{t2}$ )が、20nm~900nmであることを特徴とする前記1~34、36、38、41、43、45、46及び48のいずれか1項に記載の光学補償シート。

【0066】51. 前記一般式(1)で表される、支持体の厚さ方向のリタレーション値( $R_{t1}$ )が5nm~250nmであり、且つ、前記一般式(2)で表される光学補償シートの厚さ方向のリタレーション値( $R_{t2}$ )が、20nm~900nmであることを特徴とする前記1~34、36、38、41、43、45、46及び48のいずれか1項に記載の光学補償シート。

【0067】52. 前記一般式(1)で表される、支持体の厚さ方向のリタレーション値( $R_{t1}$ )が5nm~250nmであり、且つ、前記一般式(2)で表される、光学補償シートの厚さ方向のリタレーション値( $R_{t2}$ )が20nm~900nmであることを特徴とする前記50または51に記載の光学補償シート。

【0068】53. 支持体が透明支持体であり、且つ、該透明支持体の主成分がセルロースエステルであることを特徴とする前記1~34、36、38、41、43、45、46及び48~52のいずれか1項に記載もしくは前記35、37、39、40、42、44及び47のいずれか1項の光学補償シート製造方法に記載の光学補償シート。

【0069】54. 偏光子と駆動用液晶パネルのセルの間に光学補償シートが配置され、光学異方性層A、Bの各々の配向方向が、該偏光子の透過軸と略直交および略平行に配置されることを特徴とする前記1~34、36、38、41、43、45、46及び48~53のいずれか1項に記載の光学補償シート。

【0070】55. 前記54に記載の光学補償シートを作製するにあたり、前記35、37、39、40、42、44及び47のいずれか1項に記載の光学補償シートの製造方法を用いたことを特徴とする光学補償シート。

【0071】56. 支持体上に液晶性化合物を配向させ形成された少なくとも2層の光学異方性層を有し、且つ、該2層の光学異方性層が液晶セルの一方の面のみに配置されている光学補償シートにおいて、(1)該光学補償シートの一方の面から該2層を見たときに、一方の層は、該液晶性化合物の光軸と該光学補償シート面とのなす角度が該光学補償シートの厚さ方向に対して連続的または段階的に減少するように配向させた層であり、他方の層は、該角度が連続的または段階的に増加するように配向させた層であり、且つ、前記2層の液晶性化合物の面内における配向方向が互いに80~100度の角度で交差するように配置され、(2)該光学補償シートにおいて波長590nmと波長480nmにおける前記式(3)で定義される面内リタレーション $R_0(590)$ と $R_0(480)$ の比( $R_0(480)/R_0(590)$ )が前記式(4)、(5)を満たすような波長分散特性を示すことを特徴とする光学補償シート。

【0072】57. 支持体上に液晶性化合物を配向させ形成された少なくとも2層の光学異方性層を有し、且つ、該2層の光学異方性層が液晶セルの一方の面のみに配置されている光学補償シートであって、(1)該光学補償シートの一方の面から該2層を見たときに、一方の層は、該液晶性化合物の光軸と該光学補償シート面とのなす角度が該光学補償シートの厚さ方向に対して連続的または段階的に減少するように配向させた層であり、他方の層は、該角度が連続的または段階的に増加するように配向させた層であり、且つ、前記2層の液晶性化合物の面内における配向方向が互いに80~100度の角度で交差するように配置され、(2)該光学補償シートにおいて波長590nmと波長480nmにおける前記式(3)で定義される面内リタレーション $R_0(590)$ と $R_0(480)$ の比( $R_0(480)/R_0(590)$ )が前記式(4)、(5)を満たすような波長分散特性を示すことを特徴とする前記1~34、36、38、41、43、45、46及び48~55のいずれか1項に記載の光学補償シート。

【0073】58. 支持体上に液晶性化合物を配向させ形成された少なくとも2層の光学異方性層を有し、且つ、該2層の光学異方性層が液晶セルの一方の面のみに



配置されている光学補償シートにおいて、(1) 該光学補償シート的一方の面から該2層を見たときに、一方の層は、該液晶性化合物の光軸と該光学補償シート面とのなす角度が該光学補償シートの厚さ方向に対して連続的または段階的に減少するように配向させた層であり、他方の層は、該角度が連続的または段階的に増加するように配向させた層であり、且つ、前記2層の液晶性化合物の面内における配向方向が互いに80～100度の角度で交差するように配置され、(2) 光学補償シート面内の屈折率が最大となる方向をX軸、該X軸と直交する前記光学補償シート面内の方向をY軸、法線方向をZ軸とした時、光学補償シート面上に形成されるYZ平面上の任意の点から該X軸、該Y軸、該Z軸が交わる点(原点ともいう)を観察したとき、その観察方向に対して垂直な面の、前記式(6)で定義される、波長590nmにおける面内リタレーション値(R<sub>e</sub>)が最小となる角度(θ)を求め、該角度(θ)で測定した、590nmにおける面内リタレーション値(R<sub>e</sub>(590))と480nmにおける面内リタレーション値(R<sub>e</sub>(480))が前記式(7)及び前記式(8)を満たすような波長分散特性を示すことを特徴とする光学補償シート。

【0074】59. 支持体上に液晶性化合物を配向させ形成された少なくとも2層の光学異方性層を有し、且つ、該2層の光学異方性層が液晶セルの一方の面のみに配置されている光学補償シートにおいて、(1) 該光学補償シート的一方の面から該2層を見たときに、一方の層は、該液晶性化合物の光軸と該光学補償シート面とのなす角度が該光学補償シートの厚さ方向に対して連続的または段階的に減少するように配向させた層であり、他方の層は、該角度が連続的または段階的に増加するように配向させた層であり、且つ、前記2層の液晶性化合物の面内における配向方向が互いに80～100度の角度で交差するように配置され、(2) 光学補償シート面内の屈折率が最大となる方向をX軸、該X軸と直交する前記光学補償シート面内の方向をY軸、法線方向をZ軸とした時、光学補償シート面上に形成されるYZ平面上の任意の点から該X軸、該Y軸、該Z軸が交わる点(原点ともいう)を観察したとき、その観察方向に対して垂直な面の、前記式(6)で定義される、波長590nmにおける面内リタレーション値(R<sub>e</sub>)が最小となる角度(θ)を求め、該角度(θ)で測定した、590nmにおける面内リタレーション値(R<sub>e</sub>(590))と480nmにおける面内リタレーション値(R<sub>e</sub>(480))が前記式(7)及び前記式(8)を満たすような波長分散特性を示すことを特徴とする前記1～34、36、38、41、43、45、46及び48～55のいずれか1項に記載の光学補償シート。

【0075】60. 波長590nmと波長480nmにおける前記式(3)で定義される面内リタレーションR<sub>o</sub>(590)とR<sub>o</sub>(480)の比(R<sub>o</sub>(480)/R<sub>o</sub>(590))が前記式(4)、(5)を満たし、且つ、前記式(6)で定義される、波長590nmにおける面内リタレーション値(R<sub>e</sub>)が最小となる角度(θ)を求め、該角度(θ)で測定した、590nmにおける面内リタレーション値(R<sub>e</sub>(590))と480nmにおける面内リタレーション値(R<sub>e</sub>(480))が前記式(7)及び前記式(8)を満たすような波長分散特性を示すことを特徴とする前記56または前記58に記載の光学補償シート。

(590))が前記式(4)、(5)を満たし、且つ、前記式(6)で定義される、波長590nmにおける面内リタレーション値(R<sub>e</sub>)が最小となる角度(θ)を求め、該角度(θ)で測定した、590nmにおける面内リタレーション値(R<sub>e</sub>(590))と480nmにおける面内リタレーション値(R<sub>e</sub>(480))が前記式(7)及び前記式(8)を満たすような波長分散特性を示すことを特徴とする前記56または前記58に記載の光学補償シート。

【0076】61. 波長590nmと波長480nmにおける前記式(3)で定義される面内リタレーションR<sub>o</sub>(590)とR<sub>o</sub>(480)の比(R<sub>o</sub>(480)/R<sub>o</sub>(590))が前記式(4)、(5)を満たし、且つ、前記式(6)で定義される、波長590nmにおける面内リタレーション値(R<sub>e</sub>)が最小となる角度(θ)を求め、該角度(θ)で測定した、590nmにおける面内リタレーション値(R<sub>e</sub>(590))と480nmにおける面内リタレーション値(R<sub>e</sub>(480))が前記式(7)及び前記式(8)を満たすような波長分散特性を示すことを特徴とする前記57または前記59に記載の光学補償シート。

【0077】62. 前記56～61のいずれか1項に記載の光学補償シートの作製にあたり、前記35、37、39、40、42、44及び47のいずれか1項に記載の光学補償シートの製造方法を用いたことを特徴とする光学補償シート。

【0078】63. 偏光子と前記1～34、36、38、41、43、45、46及び48～62のいずれか1項に記載の光学補償シートとを有することを特徴とする楕円偏光板。

【0079】64. 光学補償シートが前記35、37、39、40、42、44及び47のいずれか1項に記載の光学補償シートの製造方法により作製されたことを特徴とする前記63に記載の楕円偏光板。

【0080】65. 駆動用液晶パネルのセルの前面または背面のどちらか一方の面に、前記1～34、36、38、41、43、45、46及び48～62のいずれか1項に記載の光学補償シートが該駆動用液晶パネルのセルと偏光子との間に配置されていることを特徴とする液晶表示装置。

【0081】66. 光学補償シートが前記35、37、39、40、42、44及び47のいずれか1項に記載の光学補償シートの製造方法により作製されたことを特徴とする前記65に記載の液晶表示装置。

【0082】67. 偏光子と駆動用液晶パネルのセルの間に、前記1～34、36、38、41、43、45、46及び48～62のいずれか1項に記載の光学補償シートが配置され、該駆動用液晶パネルのセル上に配置された該光学補償シートの光学異方性層部分について、該駆動用液晶パネル上端側または下端側から見た場合に投

影される該光学補償シートの厚さ方向の光学的な配列状態が、該光学補償シートの厚さ方向中央部の厚さ方向に平行な線に対して該光学補償シートの表面と裏面方向に略線対称の構造を有することを特徴とする液晶表示装置。

【0083】68. 光学補償シートが前記35、37、39、40、42、44及び47のいずれか1項に記載の光学補償シートの製造方法により作製されたことを特徴とする前記67に記載の液晶表示装置。

【0084】69. 液晶セルの前面または背面のどちらか一方の面に、前記1〜34、36、38、41、43、45及び48〜62のいずれか1項に記載の光学異方性層AまたはBを、偏光子と液晶セルとの間に配置していることを特徴とする液晶表示装置。

【0085】以下、本発明を詳細に説明する。従来の光学補償シートにおいては、液晶セルの両面に配置することにより始めて実用に耐える光学補償能が得られていた。しかし、今回本発明者らは、前述の構成の光学異方性層を形成した光学補償シートを作製することにより、驚くべきことにたった1枚のみの光学補償シートを液晶セルと偏光子の間に片面側だけに配置するのみで、極めて優れた光学補償能が得られることを見出した。

【0086】本発明の光学補償シートは、斜め方向から見た場合のコントラストが高くいわゆる視野角が広いだけでなく、斜め方向から見た場合の画面の着色もなく、反転領域も非常に狭くなるなど優れた光学補償能を示した。本発明の光学補償シートは、液晶セル1枚に対して1枚しか使用しないことから、コストは半分となり、同じ面積の光学補償シートを用いて、従来よりも2倍量の液晶セルに対して供給することが可能となる。さらに、光学補償シートを1枚しか用いないため、光の透過率が向上し、ヘイズ値なども許容幅が大きくなるなど、生産性、エネルギー利用効率の面からも大きなメリットがある。

【0087】また、偏光板は通常表面側（観察者側）と液晶セルの背面側とでは表面加工状態がことなり、例えば表面側ではAG（アンチグレア）などの処理がなされた特殊な偏光板が用いられている。この場合、表面側の偏光板と裏面側の偏光板は異なる種類となるため、各々、に光学補償シートを貼合したものを調製せざるを得ず、さらには、表面加工済み偏光板との貼合過程で異常が発生すると、その表面加工済みの偏光板を廃棄せざるを得ないなど、コスト高にならざるをえなかった。しかし本発明によれば、特段の表面加工をしない側の偏光板と貼合することによりそのような付加機能を有する偏光板を無駄にすることはなくなる。また、光学補償シートに用いるトリアセチルセルロースや、例えばディスコティック液晶性化合物の波長分散特性に起因する黄色味の着色は、本発明の光学補償シートを用いることにより枚数が1枚減らせるため抑えることが可能になる。

【0088】本発明は、1枚だけで補償可能な光学補償シート、該光学補償シートを用いた偏光板及び液晶表示装置の提供を可能にしたものであり、更に詳しくは、ねじれネマティック（TN）型の液晶特有の視野角によるコントラストの変化、特にフルカラー表示ディスプレイとして用いられるアクティブマトリックス型TN型液晶表示装置の表示の視野角依存性を改善したものである。

【0089】本発明に係る液晶性化合物の液晶層中における配向形態に関して説明する。本発明の光学補償シートは、液晶性化合物（複屈折性を有する材質）を配向させ、次いで配向を固定化して得られた光学異方性化合物を含有する光学異方性層が2層以上積層されている。それら2層の光学異方性層中での光学異方性化合物の配向方向は、面内においては互いに略直交していることが特徴である。ここで、略直交とは干渉による着色などがあまり問題にならない範囲で90度から一定の幅を有してもよいが、実質的には80〜100度が好ましく、さらに好ましくは85〜95度の範囲であり、90度が最も好ましい。さらに、その複屈折性を有する材質の構成単位はその屈折率楕円体における屈折率の最大値を示す方向が、第一の層とシート面とのなす角がシート的一方の面（A面）から他方の面（B面）に向かって当該シートの厚さ方向に対して増加するように配置され、第二の層とシート面とのなす角が同様にA面からB面に向かって厚さ方向に対して減少するように配置されていることを特徴とする。

【0090】ここで言う複屈折性を有する材質の構成単位とは、光軸を有する単位と理解することができ、例えば複屈折性を有する液晶化合物の分子のことをいうが、必ずしも分子単位に限定されるものではなく、複数分子の集合体が一定の光軸を有する場合はその集合体を指すこともできる。また、シート面とのなす角度が増加または減少するとは、当該各層が各々、に層全体としては光軸を持たないことを意味しており、当該角度の増加または減少は、シートの厚さ方向に対して連続的に変化してもよく断続的に変化してもよい。このようなシートの厚さ方向に対する配向形態を以後ハイブリッド配向と呼ぶことがある。本発明に有効な厚さ方向のハイブリッド配向の形態は、2層の積層の場合で説明すると、前述のA面側からB面側に向かって、シート面とのなす角が1層目は増加し2層目では減少する場合もしくは1層目は減少し2層目では増加する場合が好ましく、いずれの層においても増加する場合や減少する場合、または一定の角度である場合には本発明の効果は生じない。このシート面とのなす角は、0度から90度の間で変化することができる。好ましくは5度から85度でありこの角度の変化の幅は広い方が一般的には好ましいが、これは液晶セル側の設計の仕方によっても変化する。この角度の変化の形状（ハイブリッド形態）は1層目と2層目でシート断面を見た場合に、同様の形態をしていることが好まし

い。

【0091】液晶性化合物は、配向を制御することによりこのような光学異方性層を具現化するために好適に用いることができる。以下、本発明に係る液晶性化合物について説明する。

【0092】本発明に係る液晶性化合物は、低分子液晶性化合物でもよいし、高分子液晶性化合物でもよい。光学的な特性としては、正の一軸性の棒状液晶性化合物、二軸性の液晶性化合物が好ましく用いられる。また、負の一軸性を示すものであってもよく、例えば代表的には、ディスコティック液晶性化合物を用いることもできる。二軸性の液晶化合物については、棒状の分子形態をとることができるが、ディスコティック化合物のようにやや広がりを持った円盤に近い形態のものもある。

【0093】本発明に係る負の一軸性を示す液晶性化合物とは典型的にはディスコティック液晶性化合物が挙げられ、例えば、液晶の化学：季刊 化学総説No. 2, 1994、日本化学会編（学会出版センター）、60～72頁に記載されているような化合物であり、具体的には、前記総説の62頁に記載のような分子構造1～46を有する液晶性化合物である。また、特許公報第2587398号、同第2640083号、同第2641086号、同第2692033号、同第2692035号、同第2767382号、同第2747789号等に記載されているような液晶性化合物もディスコティック液晶性化合物である。

【0094】本発明に係る正の一軸性の光学異方性を有する（単に、正の一軸性を有するともいう）化合物や、棒状液晶性化合物に近い光学的な特性を示す二軸性を有する化合物は、棒状液晶性化合物の光学特性として扱うことができる。ここで、正の一軸性を有する（光学的に一軸性である）とは、光学異方性を有する異方性素子における三軸方向の屈折率の値  $n_x$ 、 $n_y$ 、 $n_z$  のうち2つのみが等しい値を示し、その2つの屈折率が残る1つの軸の屈折率よりも小さいことを示し、二軸性を有するとは、三軸方向の屈折率の値  $n_x$ 、 $n_y$ 、 $n_z$  のいずれもが各々異なる値を示す場合を表す。

【0095】本発明に係る正の一軸性の棒状液晶性化合物については、さらに詳しくは、誘電率異方性が正のもので負のものであっても良いが、後に述べるシートの厚み方向における傾斜制御の容易性からは、正の誘電率異方性のものが好ましい。

【0096】棒状液晶性化合物の誘電率異方性（ $\Delta\epsilon$ ）とは、分子の長軸が電解と平行に配向した状態の誘電率（ $\epsilon_{//}$ ）と分子の短軸が電解と平行に配向した状態の誘電率（ $\epsilon_{\perp}$ ）との値の差、 $\Delta\epsilon = (\epsilon_{//} - \epsilon_{\perp})$ （ $\neq 0$ ）で表される。誘電率異方性（ $\Delta\epsilon$ ）は、液晶分子内を通過する光の屈折率の異方性に影響を与え、両者の関係は、 $\Delta\epsilon = (n_{//})^2 - (n_{\perp})^2$ （ここで、 $n_{//}$  は液晶分子の配向ベクトルの方向に偏っている光に対す

る屈折率、 $n_{\perp}$  は配向ベクトルに垂直な方向に偏っている光に対する屈折率である）となる。

【0097】なお、この  $\Delta\epsilon$  および  $\Delta n$  の値は、通常のTN液晶セルなどを駆動させるために用いる液晶性化合物の場合は正の値である。

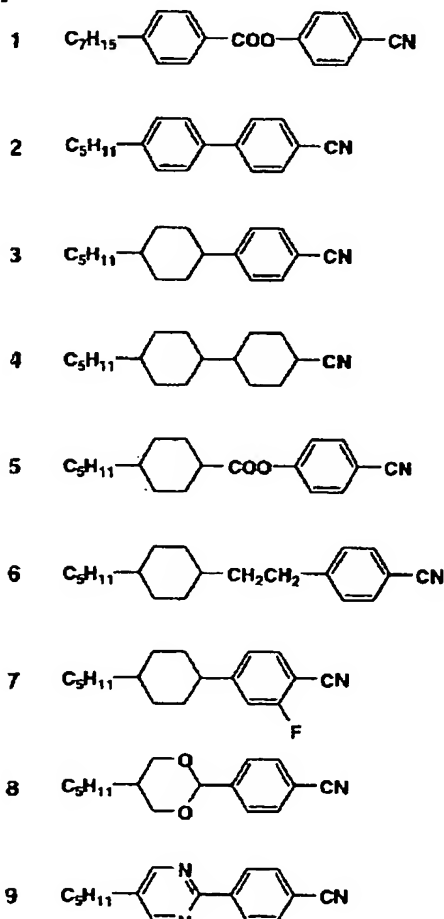
【0098】本発明に係る液晶性化合物の光学異方性（具体的には、屈折率の異方性）は、低分子液晶性化合物の場合には分子全体で規定され、高分子液晶性化合物の場合は、大別して、主鎖型液晶、側鎖型液晶があるが、いずれの場合においてもメソゲン基部分について低分子液晶性化合物に準じて規定される。

【0099】上記記載のメソゲン基（メソゲン単位）とは、液晶性化合物中において液晶性をもたせるために必須の部分を表し、通常メソゲン基（メソゲン単位）とは剛直な部分のコア、柔軟な部分のスペーサー、末端に位置する末端基からなるが、液晶性化合物に液晶相を発現させる構造であれば必ずしも上記の3つの部分を全て有している必要はない。

【0100】以下、正の一軸性棒状液晶性化合物の具体例を示すが、本発明はこれらに限定されない。

【0101】

【化1】

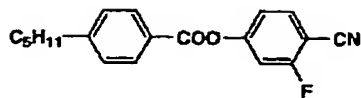


【0102】

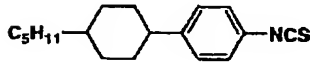
25

【化2】

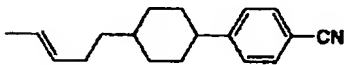
10



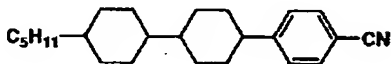
11



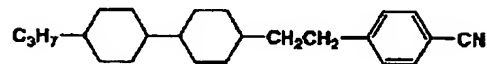
12



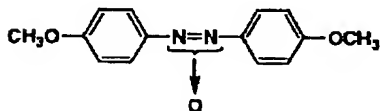
13



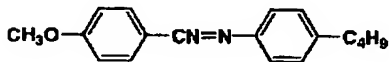
14



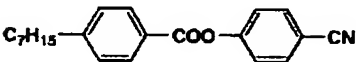
15



16



17

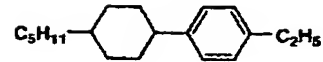


【0103】

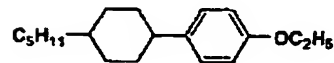
【化3】

26

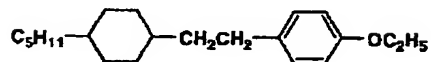
18



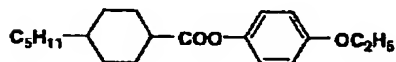
19



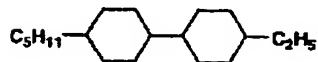
20



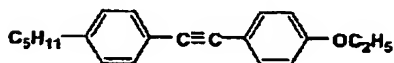
21



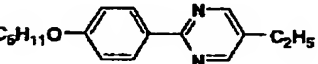
22



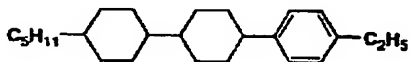
23



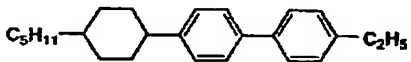
24



25



26



10

20

30

40

【0104】また、例えば液晶の化学：季刊 化学総説  
No. 22, 1994、日本化学会編（学会出版センタ  
ー）、42、44頁に挙げられている化合物を用いるこ  
とが出来る。また、上記記載の正の一軸性を示す棒状液  
晶性化合物は、TNセルに使用する通常の棒状ネマティ  
ック液晶などを好適に用いることが出来る。本発明に係  
る棒状の液晶性化合物としては、ネマティック液晶相を  
発現するものが好ましく用いられる。

【0105】二軸性の液晶性化合物の具体例としては、  
例えば、有機合成化学、第49巻；第5号（1991）  
の124～143頁に記載の化合物、D. W. Bruce  
らの研究報告 [AN EU-SPONSORED' OXFORD WORKSHOP ON BIAXIAL  
NEMATICS' (St Benet's Hal  
l, University of Oxford 20  
-22 December, 1996)、p157-2  
93]、S. CHANDRASEKHAR等の研究報告

[A Thermotropic Biaxial Nematic Liquid Crystal; Mol. Cryst. Liq. Cryst., 1988, Vol. 165, pp. 123-130], D. Demus, J. Goodby等著 [Handbook of Liquid Crystals Vol. 2B: Low Molecular Weight Liquid Crystals II, pp. 933-943: WILEY-VCH社刊] 等に記載の化合物を用いることが出来る。

【0106】本発明に係る液晶性高分子については、特に制限はないが、正または負の固有複屈折値を有するものが好ましい。これらの詳細については、「LIQUID CRYSTALS, 1989, Vol. 5, NO. 1, pp. 159-170」に記載されている。

【0107】本発明に係る液晶性高分子は大きく分けると、前述の通りメソゲン基の組み込まれ型として、主鎖型、側鎖型がある。また、サーモトロピックとライオトロピックにも分類できる。

【0108】本発明に係る液晶性高分子としては、特に制限はないが、ネマティック液晶を形成することが好ましい。また、配向性の点で側鎖型が好ましく、配向固定の点でサーモトロピックが好ましい。側鎖型液晶性高分子で用いられる骨格は、ビニル型のポリマー、ポリシロキサン、ポリペプチド、ポリホスファゼン、ポリエチレンイミン、セルロース等が好ましい。

【0109】また、本発明においては、光学異方性化合物の配向状態がモノドメインもしくは0.1  $\mu\text{m}$ 以下の複数のドメインであることが好ましいが、ここで、モノドメインとは、通常、ディスクリネーションがないことをいうが、本発明では、ディスクリネーションが発生しても、各ドメインが0.1  $\mu\text{m}$ 以下であれば、実質的には問題ない。

【0110】上記記載のディスクリネーションとは、光学異方性化合物が微細に配向していない部分が発生することである。ディスクリネーションがあると、コントラストが低下したり、チルト角が設計値よりも低くなる等の問題が発生しやすくなる。

【0111】本発明に係る配向層（配向性層ともいう）について説明する。配向性層は、一般に透明支持体上又は下塗層上に設けられる。配向性層は、その上に設けられる液晶性化合物の配向方向を規定するように機能する。そしてこの配向が、光学補償シートから傾いた配向を与える。

【0112】また、本発明に係る配向性層は、光学異方性層を方向付けるために用いられるものであることから、2層以上の光学異方性層に対応して、通常その下地層としてそれぞれ2層以上配置される。このとき、少なくともこれらの2層が各々80°から100°の角度をなして交差していることが特徴であり、この配向方向を

簡便に達成するために光配向が用いられる。

【0113】特に、その製造工程において長尺のシート上で層が形成され、積層される場合には、少なくとも2層の光学異方性層をシート面内において交差させるため、それぞれに対応する配向性層の配向規制方向を互いに交差させる必要があり、光配向層を使用することにより著しく配光操作が容易になる。

【0114】すなわち、光配向法によれば例えば偏光の向きを制御された直線偏光を光配向性層に照射することによりシート面内の任意の方向に配向性層の配向規制力方向を制御することが容易であるため、通常ラビング操作では困難であるような長尺シート上にシート面内の任意の方向に配向操作を行うということが簡単にできる。

【0115】具体的には、光学補償シートを製造するために長尺シート上に光学異方性層を形成して巻取りロールを得る場合に、まず、光配向層を塗布して乾燥させた後、例えばシート面内でシートの長尺方向と45°の角度をなす方向に平行な偏光紫外線を照射することにより偏光方向と平行に配向性を有する配向膜として、この上に光架橋性の液晶性化合物を塗布して液晶を配向させて液晶性発現温度を維持したまま紫外線を照射して固定化する。次に、再び光配向層を塗布して乾燥させた後、シート面内でシートの長尺方向と-45°の角度をなす方向（1層目の配向方向と直交方向）に平行な偏光紫外線を照射することにより偏光方向と平行に配向性を有する配向膜として、この上に光架橋性の第2の液晶性化合物を塗布して液晶を配向させて液晶性発現温度を維持したまま紫外線を照射して固定化する。これにより、光配向を行う際に偏光照射方向を面内で変化させるだけで配向方向が互いに直交した2種類の光学異方性層を有する長尺の光学異方性シートが連続的に作製することが容易に可能になる。これは、ラビングにより実施するためには、それぞれに長尺シートの進行方向にシート面内で45°および-45°に傾けて斜めラビングを行う必要があり、非常に煩雑でありラビング精度の低下が著しかった。

【0116】ここで、長尺方向とは、支持体製造時の流延方向を表す。光配向を行うことが可能である光配向層または配向方法としては、特に限定されるものではなく公知のものを使用することができるが、機能材料、第18巻；第11号（1998）の21～30頁に記載されているように例えば次のようなものがあげられる。すなわち、光分解反応を利用したもの、あるいは光分解架橋型反応を利用したもの、光二量化反応を利用したもの、光異性化反応を利用したもの、光架橋型反応を利用したもの、これらに分類できない新モードの反応を利用したものなどである。

【0117】光分解反応を利用したもの、あるいは、光分解架橋型反応を利用したものとしては、M. Hasegawa, Y. Taira, Proceeding o

f IDRC' 94, 78 (1994) に記載の可溶性ポリイミドに偏光紫外線を照射する方法を用いることができる。また、H. Endo et al., *Proceeding of AM-LCD' 96/IDW' 96*, 341 (1996) に記載のシクロブタン環を主鎖構造に有するポリイミドに偏光紫外線を照射することにより、液晶を照射方向に平行に配向させることができる。

【0118】光二量化反応を利用したものとしては、M. Schadt et al., *Jpn. J. Appl. Phys.*, 31, 2155 (1992) に記載のポリビニルシンナメートに偏光紫外線を照射する方法、E. Hoffmann, M. Schadt et al., *SID' 98, Digest*, 734 (1998) に記載のポリビニルクマリンに偏光紫外線を照射する方法、Y. Makita, Y. Takeuchi et al., *SID' 98, Digest*, 750 (1998) に記載のポリアクリル4-カルコンに偏光紫外線を照射する方法などを使用することができる。特に、M. Schadt et al., *Nature*, 381, p212 (1996) に記載のクマリン系ポリマー膜については、照射する偏光の入射角を変化させることにより配向させる液晶のチルト角を0~90°の間で容易に制御することができる。

【0119】また、光異性化反応は可逆反応であるがこれを利用したものとしては、化学工業日報, 1998. 5. 25に記載のアゾベンゼン誘導体、D. -H. Suh, Y. Hayashi, K. Kudo, K. Ichimura, *Mol. Cryst. Liq. Cryst.*, 280, 97 (1996)、D. -H. Suh, Y. Hayashi, K. Kudo, K. Ichimura, *Macromol. Chem. Phys.*, in press等に記載のベンジリデンフタルイミジンを側鎖に持つポリマーなどを用いることができる。

【0120】光架橋型反応を利用したものとしては、K. Y. Hann et al., *SID' 97, Digest*, 703 (1997) に記載のベンゾフェノン骨格のポリイミドに光照射することにより行う方法、新モードとしては、汪映寒、池田富樹、竹内安正、松本安生ほか、第23回液晶討論会予稿集, 2PB11, 256 (1997) に記載のBPDA/DPEのエーテル結合型ポリイミドを用いる方法(20)などを挙げることができる。また、J. Photopolym. Sci. Technol., 8, p241 (1995) に記載のように、通常良く知られたポジ型のポリイミド膜に直線偏光の深紫外線を照射することにより、変更方向と直交方向に配向させることもできる。

【0121】これらの光反応性官能基を支持する配向性層形成用の有機化合物としては、例えば、ポリメチルメタクリレート、アクリル酸/メタクリル酸共重合体、ス

チレン/マレインイミド共重合体、ポリビニルアルコール、ポリ(N-メチロールアクリルアミド)、スチレン/ビニルトルエン共重合体、クロロスルホン化ポリエチレン、ニトロセルロース、ポリ塩化ビニル、塩素化ポリオレフィン、ポリエステル、ポリイミド、酢酸ビニル/塩化ビニル共重合体、エチレン/酢酸ビニル共重合体、カルボキシメチルセルロース、ポリエチレン、ポリプロピレン及びポリカーボネート等のポリマー及びシランカップリング剤等の化合物を挙げることができる。好ましいポリマーの例としては、ポリイミド、ポリスチレン、スチレン誘導体のポリマー、ゼラチン、ポリビニルアルコール及びアルキル基(炭素原子数6以上が好ましい)を有するアルキル変性ポリビニルアルコールを挙げることができる。これらのポリマーの層を配向処理することにより得られる配向性層は、液晶性化合物を斜めに配向させることができる。

【0122】本発明で用いられる露光方式は一度でもよく複数回でも良い。また、複数露光の際には偏光の方向を変えても良い。

【0123】本発明に係る光学補償シートは、光学異性層が剥離しないことが好ましく、光学異性層とその他の層との接着力として剥離強度が40kg/m以上であることが好ましい。

【0124】本発明における波長分散特性とは波長590nmにおける、入射方向を法線とする面内のリタデーションを基準とし、波長480nmにおける前述面内のリタデーションとの差および比を取り扱うものである。

【0125】本発明の光学補償シートの波長分散特性は、光学シートに用いる液晶分子のチルト角などの影響、さらには光学異性層の積層などの影響により、光学異性層1層の波長分散特性も材料の特性と必ずしも一致するものではなく、材料起因のみによる波長分散特性をそのまま当てはめられるものではない。

【0126】本発明の光学補償シートの波長分散は、シート法線方向を0°とし、シート面の屈折率が最大となる遅相軸を軸とし、シート面の屈折率が最小となる進相軸上で-90°~90°の範囲の入射角より測定した前記式(1)で定義されるリタデーション値(R<sub>e</sub>)が最小となる『ポイント』で波長590nmと480nmにより測定を行うものである。

【0127】590nmおよび480nmでの測定が困難であれば、波長450~800nmの範囲で50~100nm程度の間隔で上記条件における測定値をデータ数に応じて、下記一般式(a)により590nmおよび480nmにおけるリタデーション値を計算することも可能である。

$$\text{一般式(a)} \quad R(\lambda) = a + b/(\lambda)^2 + c/(\lambda)^4 + d/(\lambda)^6 + \dots$$

本発明に記載の効果を得る観点から、本発明の光学補償シートの波長分散特性は前記式(2)で表される、R<sub>e</sub>



(590) - Re (480) が 45 nm 以下であることが好ましく、更に好ましくは 15 nm 以下である。また、 $\text{Re (590)} / \text{Re (480)}$  の比が 0.7 ~ 1.4 であることが好ましく、0.8 ~ 1.2 であることがさらに好ましい。

【0128】波長分散特性を特に規定していない場合は、波長 590 nm でのリタレーション値となるが、波長 590 nm が得られない場合、この周辺の 10 nm 程度の範囲であれば代用しても実質的には問題ない。

【0129】本発明に係る液晶性化合物の液晶層における配向形態に関して説明する。本発明の光学補償シートの配向状態は様々な液晶層の接触面（例えば、支持体または空気面）の表面エネルギーや、混合する液晶性化合物の種類の組み合わせによって、そのような、いわゆるハイブリッド配向をし、その傾斜度合いも変化するため、これらの因子によりコントロールできる。例えば、支持体側の前記棒状構造単位の傾斜角は、前述のように、一般に本発明に用いる液晶性化合物あるいは配向膜の材料を選択することにより、または偏光照射の入射角を選択することにより、調整することができる。また、表面側（空気側）の液晶構造単位の傾斜角は、一般に本発明に用いる液晶性化合物あるいはこれらとともに使用する他の化合物（例えば、可塑剤、界面活性剤、重合性モノマー及びポリマー）を選択することにより調整することができる。更に、傾斜角の変化の程度も上記選択により調整することができる。

【0130】上記記載の配向性層の中でも、本発明に係る液晶性化合物をネマティックハイブリッド配向に形成せしめるのに好適な配向性層としては、ポリイミド含有配向性層、ポリアリレート含有配向性層、セルロース系プラスチック含有配向性層を挙げることができる。

【0131】上記可塑剤、界面活性剤及び重合性モノマーとしては、本発明に用いる液晶性化合物と相溶性を有し、前述の本発明に係る液晶性化合物の傾斜角の変化を与えられるか、あるいは配向を阻害しない限り、どのような化合物も使用することができる。これらの中で、重合性モノマー（例えば、ビニル基、ビニルオキシ基、アクリロイル基及びメタクリロイル基を有する化合物）が好ましい。上記化合物は、本発明の液晶性化合物に対して一般に 1 ~ 50 質量%（好ましくは 5 ~ 30 質量%）の量にて使用される。

【0132】上記ポリマーとしては、本発明の液晶性化合物と相溶性を有し、本発明の液晶性化合物に傾斜角の変化を与えられる限り、どのようなポリマーでも使用することができる。ポリマー例としては、セルロースエステルを挙げることができる。セルロースエステルの好ましい例としては、セルロースアセテート、セルロースアセテートプロピオネート、ヒドロキシプロピルセルロース及びセルロースアセテートブチレートを挙げることができる。上記ポリマーは、本発明に係る液晶性化合物の

配向を阻害しないように、液晶性化合物に対して一般に 0.1 ~ 10 質量%（好ましくは 0.1 ~ 8 質量%、特に 0.1 ~ 5 質量%）の量にて使用される。セルロースアセテートブチレート（酢酸酪酸セルロース）のブチリル化度は、30%以上、特に 30 ~ 80% の範囲が好ましい。またアセチル化度は 30%以上、特に 30 ~ 80% の範囲が好ましい。セルロースアセテートブチレートの粘度（ASTM D-817-72 に従う測定により得られる値）は、0.01 ~ 20 秒の範囲が好ましい。

【0133】次に、光照射方法について述べる。本発明に使用される光照射方法は、配向膜材料との組み合わせにより配向膜に配向性（配向規制力）を付与できる方法であれば特に限定されないが、通常、紫外線、特に直線偏光させた紫外線が好ましく用いられる。これは、配向膜材料の配向性に寄与する官能基または官能基を含む分子構造の特性に基づくものであり、これらの分子構造により最適な光照射条件は異なる。

【0134】特に、偏光紫外線が用いられる場合はその偏光方向と配向性の付与される方向の關係に注意する必要がある。例えば、光二重化反応により配向性を示すポリビニルシンナメートの場合には、例えば数  $\text{mJ} / \text{cm}^2$  以上の 200 ~ 350 nm の偏光紫外線により、好ましく配向性を付与することができる。

【0135】配向層に配向能を与える偏光は厳密な直線偏光である必要はなく、消光比が 2 : 1 より大きいものであれば良い。また、偏光は必ずしも厳密なコリメート光を用いる必要はない。

【0136】ここで、消光比とは、互いに直交する 2 本の偏光の強度比であり、消光比が 2 : 1 であるとは、一方の偏光が直交するもう一方の偏光の強度の 2 倍であることを表す。

【0137】偏光照射を行う方法については特に限定されるものではないが、通常露光装置の光路最終経路に偏光板を設置する方法、または、複数の透光板の一方の側からブリュスター角で光を入射させた方の透光板の側から直線偏光を得る方法等を使用することが出来る。ここで使用される偏光板としては、例えば、近紫外線用 Polaroid HNP' B 型直線偏光子（ボラロイド社製）などを用いることが出来る。また、ブリュスター角を利用した偏光照射装置としては、UER 20H（ウシオ電機社製）等を使用することが出来る。この照射過程は、露光面を一定方向に搬送させて行うことができる。また、配向膜の性質によっては、一定のプレチルト角を発現させるため等の目的のために入射光を一定の角度に傾斜させることもできる。

【0138】本発明に係る光配向性の配向膜は、これらの任意の組み合わせが可能であり、特に限定されないが、これらの配向膜と液晶性化合物の組み合わせを選択することにより、後述するようにシートの厚み方向について基盤面とある角度（チルト角）を得ることが出来

る。

【0139】次に、本発明に係る液晶性化合物の配向の固定化について説明する。本発明においては、光学補償シートの光学補償層をより安定なものにするためには、液晶性化合物を配向後固定化することが行われる。本発明に係る液晶性化合物は、配向の固定のために、低分子液晶同士、あるいは、高分子マトリクスと低分子液晶との架橋のために、上記のような低分子液晶の末端に、不飽和結合を有する置換基、活性水素を有する置換基等の反応性置換基を有するものが好ましい。

【0140】本発明に係る液晶性化合物の配向状態を固定化するための方法として、通常知られる全ての方法を採用することができる。通常、配向の固定は、配向と同時に進行することが好ましい。例えば、本発明に係る低分子または高分子の液晶性化合物を液晶相発現温度（例えば、室温以上、100℃以下など、液晶の種類による）の範囲に維持して液晶層を形成し、これを基板上で配向させ、速やかに室温まで冷却することにより配向は固定される。または、本発明に係る液晶性化合物及び他の化合物を溶剤に溶解した溶液を配向性層上に塗布し、乾燥し、次いでネマティック相形成温度まで加熱し、その後配向状態（ネマティック相）を維持して固定化し、冷却することにより得られる。あるいは、本発明に用いる液晶性化合物及び他の化合物（更に、例えば重合性モノマー、光重合開始剤）を溶剤に溶解した溶液を配向膜上に塗布し、乾燥し、次いでネマティック相形成温度まで加熱したのち重合させ（UV光の照射等により）、得られる。

【0141】また、その他に配向を固定する方法としては、不飽和結合を有する液晶性化合物を用いて配向させると同時にあるいは配向させる前に予め、光重合開始剤あるいは熱重合開始剤を添加して、光あるいは熱により重合させ、液晶分子の配向を固定する方法、液晶性化合物分子の末端に、不飽和結合を有する置換基、活性水素を有する置換基、等の反応性の置換基を有する液晶性化合物分子を用い、該反応性の置換基を有する液晶性化合物と高分子マトリクスを熱、光又はpH変化により反応させて配向を固定化する方法、反応性の置換基を有する液晶性化合物同士を個々の液晶ドメインの中で架橋することにより配向を固定する方法等があげられるが、本発明は上記記載の方法に限定されず、様々な公知技術を適用することができる。

【0142】上記記載の熱重合開始剤の例としては、アゾ化合物、有機過酸化物、無機過酸化物、スルフィン酸類等が挙げられ、また、光重合開始剤の例としては、ベンゾフェノン類、アセトフェノン類、ベンゾイン類、チオキサントン類等が挙げられる。

【0143】本発明の光学補償シートに係る層構成について説明する。本発明に係る層構成としては、前述の配向形態を満たす少なくとも2つの層を有していれば特に

限定されるものではないが、代表例としては以下のような構成が挙げられる。説明のため、複屈折性を有する層である光学異方性層は、配向された光学的に正の一軸性である棒状液晶性化合物からなるものとし、分子の光軸の向きがシート面となす角の変化を説明する場合にはシートのA面からB面へ一定方向で考えて「増加」するものと「減少」するものを各々、「増加」、「減少」と記載する。その場合、シートの片側の面（A面）から、

- (1) 支持体—「増加」する層—「減少」する層
- (2) 支持体—「減少」する層—「増加」する層
- (3) 「増加」する層—支持体—「減少」する層
- (4) 「減少」する層—支持体—「増加」する層
- (5) 支持体—「減少」する層—「増加」する層—支持体
- (6) 支持体—「増加」する層—「減少」する層—支持体

等が考えられる。「増加」または「減少」する層は複数あつて差し支えない。また、当該「増加」または「減少」する層は複数の層を組み合わせることにより複合効果で成立するものであっても良い。

【0144】(1)および(2)は、支持体上に通常のプレチルト角（例えば0度より大きく44度以下）を与える配向膜を介して液晶性化合物を配向させた層の上に、別の支持体上で同様に形成させた第二の液晶性化合物を配向させた層を、例えば粘着剤を介して転写することにより達成される。また、(5)、(6)は、この方法で支持体ごと転写した場合である。

【0145】例えば、この支持体ごと転写する方法は、本発明の光学補償シートをさらに容易に作製することを可能にする。すなわち、支持体上に1層の光学異方性層を形成した後、これをシート面内における配向方向に対して45度の軸を中心に二つ折りして貼合することにより作製することができる。

【0146】また、(1)は、別の方法によっても達成できる。例えば、支持体上に通常のプレチルト角を与える前出の配向膜を介して液晶性化合物を配向させた層の上に、次に45度以上の高いプレチルト角を与える配向膜を介して液晶性化合物を配向させることにより達成される。

【0147】(2)についても、同様に第一の液晶性化合物を配向させた層と第二の層とを逆にするにより達成される。

【0148】(3)(4)は、支持体の両面に同一の性質の配向膜を介して液晶性化合物を配向させた層を形成したものであり、各々、高いプレチルト角を与える配向膜、通常のプレチルト角を与える配向膜同士を用いた場合である。これは、典型的には、支持体の両面に液晶性化合物を塗設し配向させることにより達成されるが、例えば他の方法として、支持体上に1層の光学異方性層を形成した後、これをシート面内における配向方向に対し



て45度の軸を中心に支持体を内側に二つ折りして貼合することによっても作製することができる。いずれの層構成をとる場合であっても、平面内における各々の層のなす配向方向の角度は略90度である。

【0149】本発明に係る光学補償シートもしくは光学異方性層は液晶セルの片側に配置することで本発明における効果を発揮するものであるが、本発明における光学異方性層以外にも、他の位相差板などを必要に応じて併用することはできる。

【0150】本発明の光学補償シートを液晶セルに貼合して使用する場合の配置方法について説明する。

【0151】配置方向としては、偏光子の透過軸に対して、一方の光学異方性層の配向方向に合わせて配置することが好ましい。軸のずれは多少であれば大きくは影響しないが、一定の効果を維持するためには±5度程度のずれに抑える必要がある。

【0152】光学補償シートと液晶セルの配置の関係は、液晶セルの手前側（観察者側）のラビング方向がパネルの右上—左下方向に45度の傾斜方向である場合に、液晶セルの手前側に配置した光学補償シートの光学異方性層の配向方向は、シート面の手前から順に、第一の層が面内で右上から左下に向かってシート面とのなす角が減少していき、第二の層が面内で左上から右下に向かってシート面とのなす角が増加していくような配置方法が典型的である。必ずしも、この配置のみに限定されるものではないが多少の効果の違いが生じ得る。

【0153】次に、本発明に係る光学異方性層と支持体との間に配置できる接着層に関して説明する。

【0154】本発明の光学補償シートの構成においては、偏光子（液晶層）と支持体との接着性を向上させるために接着性層を設けることが好ましい。本発明の光学補償シートの構成においては、好ましくは支持体の一方の側に紫外線硬化塗膜層を設け、その反対側に偏光膜（液晶層）と接着性を向上させるための接着性層が設けられる。

【0155】接着性層は1層であってもよく、2層以上であってもよく、接着性層の易接着性を持たせるためには、親水性高分子化合物が好ましく用いられる。親水性高分子化合物としては、例えば—COOH基含有高分子化合物、好ましくは—COOH基含有の酢酸ビニル—マレイン酸共重合体、又は親水性セルロース誘導体、ポリビニルアルコール誘導体、天然高分子化合物、親水性ポリエステル誘導体、ポリビニル誘導体等が挙げられる。

【0156】本発明の光学補償シートに係る支持体について説明する。本発明に係る支持体は、好ましくは透明支持体であり、更に好ましくは、光透過率が80%以上の透明支持体である。これらの素材としてはトリアセチルセルロースなど、固有複屈折値が小さい素材から形成された素材が好ましく、トリアセチルセルロースフィルム（コニカ（株）製）などを用いることができる。

【0157】但し、光透過率が良好であれば、固有屈折率の大きい素材でも製膜時に特に正面から見たときに光学的等方性を有するものが好ましい。このような材料としては、ゼオネックス（日本ゼオン（株）製）、ARTON（日本合成ゴム（株）製）などの市販品を使用することができる。更に、ポリカーボネート、ポリアリレート、ポリスルホン及びポリエーテルスルホンなどの固有複屈折率の大きい素材であっても、溶液流延、溶融押し出し等の条件、更には縦、横方向に延伸条件等を適宜設定することにより、得ることが出来る。

【0158】本発明に係る支持体は、透明な材料であれば特に限定されるものではないが、光学的に実質的に等方性のものであればシート全体の光学異方性を液晶層でコントロールしやすいため好ましい。

【0159】また、TN型液晶セルは黒表示の時に液晶層中間部の液晶分子が垂直に配列するため正の1軸性を示すが、この部分の補償を助けるために、支持体自身が法線方向に光軸を有する負の1軸性を有するか、さらには面内の屈折率異方性が異なる2軸性を有しかつ支持体面の法線方向の屈折率がさらに小さい値であることがさらに有効である（ $n_x \neq n_y > n_z$ 、ここで $n_x$ ；支持体平面内の一方向、 $n_y$ ；支持体平面内の $n_x$ に直交する方向、 $n_z$ ；支持体の厚み方向）。このような特性を得やすい材料としては、アセチルセルロースプロピオネートが挙げられる。これは、アセチル置換度2.0、プロピオニル置換度0.8が好ましい。

【0160】本発明の液晶表示装置を以下に示す図12～図42を用いて詳細に説明する。図12～図18は、本発明の液晶表示装置に用いられる好ましい層構成の例を示したものである。尚、図12～図18において示されている層構成は、全て図12に記載されているように液晶表示装置の画面を45°傾けて正方形の形に切り出したものの断面について示したものである。同様に、図19～図42で示した層構成は全て図19に記載されているように、液晶表示装置の画面を45°傾けて正方形の形に切り出したものを断面図として示したものである。

【0161】図12、図14(a)、図16(a)、図17(a)は液晶セルCと表示側（表面側）の偏光子44との間に本発明の光学補償シートBを配置した液晶表示装置を示している。

【0162】図13、図14(b)、図16(b)、図17(b)は液晶セルCとバックライト側（裏面側）の偏光子44aとの間に本発明の光学補償シートBを配置した液晶表示装置を示している。

【0163】図15(a)、図15(b)、図18(a)、図18(b)は偏光板一体型光学補償シート(F1、F2、F3またはF4)を配置した液晶表示装置を示している。すなわち、これらの図に示した液晶表示装置では、本発明の光学補償シート（支持体と光学異

方層を含む)は偏光子44または44aの一方の面側に配置され、偏光板保護フィルムを兼ねて一体となった構成となっている。

【0164】また、図12、図13の光学補償シートBは支持体45、45aの上に各々、光学異方層46b、46cを設けたシート2枚を直接もしくは接着層または粘着層介して光学異方層塗設面どうしを張り合わせた(貼合するともいう)構成を示している。

【0165】図14(a)の光学補償シートBは、支持体45eの両面に光学異方層46、46aを一層ずつ設けた構成であり、図14(b)の光学補償シートBは、支持体45fの両面に光学異方層46b、46cを1層ずつ設けた構成を示す。

【0166】図15(a)の光学補償シートF1は、支持体45に光学異方層46、支持体45aに光学異方層46aを設けて得られたシート2枚を直接もしくは接着層または粘着層を介して前記の前記の光学異方層46、46a同士を張り合わせたものを偏光子44の一方の面に貼合し、偏光板保護フィルムを兼ねて一体化した構成となっている。図15(b)、図18(a)、(b)についても同様に、光学補償シートが偏光板保護フィルムを兼ねて一体化した構成が示されている。

【0167】図16(a)は支持体45cの片面に2つの光学異方層46、46aを図16(b)は支持体45dの片面に2つの光学異方層46b、46cを設けた構成の光学補償シートBを有する液晶表示装置の構成を示している。ここでは、液晶セルCに近い方に光学異方層がくるように配置されている。

【0168】図17(a)は、支持体45eの片面に2つの光学異方層46、46a、図17(b)は支持体45fの片面に2つの光学異方層46b、46cを設けた構成の光学補償シートBを有する液晶表示装置の構成が示されている。ここでは、液晶セルCに遠い方に、各々、光学異方層がくるように配置されている。

【0169】図19～図42は光学補償シートを構成する2つの光学異方層について、より詳細に説明した図であり、液晶性化合物の配向を固定化して得られたこれらの光学異方層の配向方向52、53と液晶セルの基板のラビング方向54、54a、偏光子の吸収軸51、51aの方向などの配置関係の詳細な説明図である。

【0170】ここで、図19～26と図35～38は液晶セルと表示側(表面側)の偏光子44との間に2つの光学異方層が配置された液晶表示装置を示しており、図27～34または図39～42は液晶セルとバックライト側(裏面側)の偏光子44aとの間に2つの光学異方層が配置された液晶表示装置を示している。

【0171】すなわち、図12、図14(a)、図16(a)、図17(a)、図15(a)、図18(a)で示されている光学異方層46及び46aはそれぞれ図19～26と図35～38から選ばれる配向方向の光学異

方層とすることができ、図に記載された配置関係の組み合わせをとることができる。

【0172】図13、図14(b)、図16(b)、図17(b)、図15(b)、図18(b)で示されている光学異方層46b及び46cはそれぞれ図27～34あるいは図39～42から選ばれる配向方向の光学異方層とすることができ、図に記載された配置関係とすることができる。

【0173】ここで、好ましい例でより詳細に説明するが、他の組み合わせであっても同様である。例えば、図16(a)が好ましい層構成の1例としてあげられる。ここで、偏光板Aは表示側(パネルの表面側)の偏光板であり、光学補償シートBは本発明の光学補償シートを示している。液晶セルCは本発明の液晶表示装置に用いられる液晶セルを表している。偏光板Dはバックライト側(パネルの裏面側)の偏光板を示している。偏光板Aは表面側から単層あるいは複数層からなる反射防止層41と防眩層42有する偏光板保護フィルム43と別の偏光板保護フィルム43aで偏光子44をサンドイッチした構成となっている。

【0174】光学補償シートBは本発明の光学補償シートであり、2つの光学異方層46及び46aと支持体45cを有している。光学補償シートBの光学異方層46は、好ましくは、次のように形成される。すなわち、支持体45cに、図では示していないが、好ましくは下引き層を塗布した後、配向層を設け、その上に液晶性化合物を塗布した後、該液晶性化合物を配向させた後、固定化させて、支持体45c上に光学異方層46が形成される。更に光学異方層46の上に別の配向層を設け、その上に液晶性化合物を塗布した後、該液晶性化合物を配向させた後、固定化させて、光学異方層46上に光学異方層46aが形成されたものである。別の方法としては、支持体45c上に設けた光学異方層46上に、別の支持体上に設けた光学異方層46aを転写して作製することもできる。

【0175】液晶セルCは本発明の液晶表示装置に用いられる液晶セルであり、基板47及び基板49の間に液晶48が充填された構造を有している。

【0176】偏光板Dは、偏光板保護フィルム50と別の偏光板保護フィルム50aで偏光子44aをサンドイッチした構成となっている。

【0177】また、図19～図42において、E1、E2、E3は各々、光学異方層用の支持体が配置可能な部位を表す。

【0178】既に説明したように、図16(a)の光学異方層46及び46aは図19～26あるいは図35～38から選ばれる配向方向の光学異方層46及び46aの配置関係をとることができるが、図16(a)の光学異方層46及び46aの液晶表示装置内の配置は、図19で詳細に示されている光学異方層46及び46aの配

向方向と偏光子 4 4 及び 4 4 a の吸収軸方向及び液晶セルのラビング方向の関係にあることが視野角が著しく拡大するため、特に好ましいものである。

【0179】また、ベストモードは図 20 に示されている。

【0180】

【実施例】以下、本発明を実施例にて具体的に説明するが本発明はこれらに限定されない。

\*

(ドープ組成物 1 の調製)

綿花リンターから合成したセルローストリアセテート (酢化度 61.0%)	50 部
木材パルプから合成されたセルローストリアセテート (酢化度 61.0%)	50 部
チヌビン 326 (チバスペシャルティケミカルズ社製紫外線吸収剤 1)	0.5 部
チヌビン 328 (チバスペシャルティケミカルズ社製紫外線吸収剤 2)	0.5 部
トリフェニルホスフェート (可塑剤 A)	12 部
微粒子シリカ (日本アエロジル社製アエロジル 200: 0.016 μm、マツト剤 1)	0.1 部
メチレンクロライド	460 部
エタノール	40 部

上記のドープ組成物 1 を密閉容器に投入し、加圧下で 80℃ に保温・攪拌しながら完全に溶解させた。次に、このドープを濾過し、冷却して 31℃ に保ち、2 つのドラムに張られた回転する長さ 6 m (有効長 5.5 m) のエンドレスステンレスバンド上に均一に流延し、剥離残留溶媒量が 50% になるまで溶媒を蒸発させた時点でステンレスバンド上から剥離張力 9.8 N/m で剥離し、多数のロールで搬送張力 127 N/m で搬送させながら乾燥させ、膜厚 80 μm のセルローストリアセテート (TAC) フィルム (透明支持体 1) を得た。また、膜厚を 40 μm に調整する以外は、同様にして透明支持体 2 を作製した。次いで、ドープ組成物 2 を用いて、同様の方法により膜厚 80 μm のセルローストリアセテート (TAC) フィルム (透明支持体 3) を得た。

溶液 1 (組成 1)

ポリマー A

MEK (メチルエチルケトン)

シクロペンタノン

【0186】

【化 4】

\* 【0181】実施例 1

《透明支持体 1、2 および 3 の作製》下記のドープ組成物 1 を用いて、透明支持体 1、2 を作製した。また、以下のドープ組成物 1 からチヌビン 326、チヌビン 328 を除いた組成物をドープ組成物 2 として、これを用いて透明支持体 3 を作製した。

【0182】

※AC) フィルム (透明支持体 3) を得た。

【0183】《配向膜の作製》以下の方法により、上記で作製した透明支持体上に配向膜を塗設して、さまざまな配向を与える配向膜を調製した。

【0184】(配向膜 PA-1 の作製) 上記透明支持体 1 のゼラチン下引き層の上に溶液 1 (組成 1) をワイヤー #3 により塗設した。これらを 100℃、15 分間温風にて乾燥させ、さらにウシオの偏光 UV 照射機を用いてフィルム法線より 25° 傾いた方向から 35 mJ の消光比 10:1 の偏光紫外線照射を行い配向膜 PA-1 を得た。

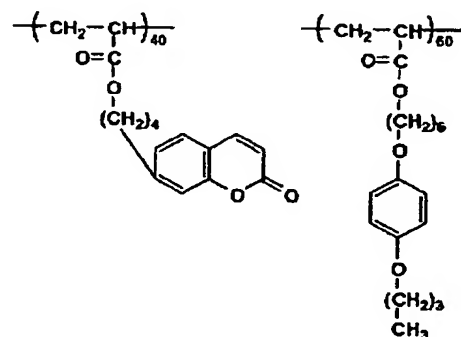
【0185】

1 質量部

90 質量部

9 質量部

ポリマー A



41

【0187】ここで、図1を用いて偏光照射、偏光照射によって、配向膜上の液晶分子にあたえられるプレチルト角との関係について説明する。

【0188】図1(a)において、矢印2は、フィルム1(配向膜)への-Y軸側から+Y軸側へ、照射角 $\theta_1$ の状態で行われた偏光照射を表す。なお、本発明においては、偏光照射した方向のフィルムへの投影ベクトル方向を+Y軸方向とし、その時の入射角は法線方向から-Y軸方向になす角度で定義する。

【0189】図1(b)は、図1(a)の矢印2で示す 10 偏光照射によって得られたフィルム1(配向膜)上で、\*

溶液2(組成2)

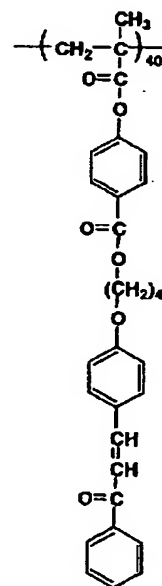
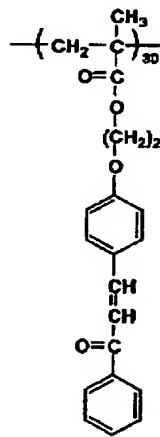
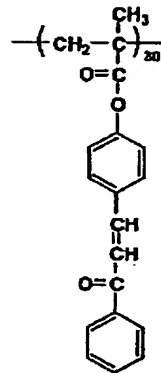
ポリマーB

MEK(メチルエチルケトン)

シクロペンタノン

【0192】

ポリマーB



【0193】(配向膜PA-3の作製) 上記透明支持体1のゼラチン下引き層の上に溶液3(組成3)をワイヤバー#3により塗設した。これらを110℃、15分間温風にて乾燥させ、さらにウシオ電機製の偏光UV照射機を用いてフィルム法線方向から30mJの偏光紫外線 40

溶液3(組成3)

ポリマーC

MEK(メチルエチルケトン)

シクロペンタノン

【0195】

【化6】

42

\*液晶分子3がプレチルト角 $\theta_2$ を有するように配向していることを表す。その時、液晶分子3に与えられるプレチルト角 $\theta_2$ は、液晶分子の+Y軸方向に発生し、フィルム面の+Y軸方向となす角度として定義する。

【0190】(配向膜PA-2の作製) 上記透明支持体1のゼラチン下引き層の上に溶液2(組成2)をワイヤバー#3により塗設した。これらを100℃、15分間温風にて乾燥させ、さらにウシオ電機製の偏光UV照射機を用いてフィルム法線から20°傾いた方向から50mJの偏光紫外線照射を行い配向膜PA-2を得た。

【0191】

1質量部

90質量部

9質量部

【化5】

照射を行いついで、偏光方向を90°回転させ、フィルム法線より20°傾いた方向から偏光紫外線照射を行い配向膜PA-3を得た。

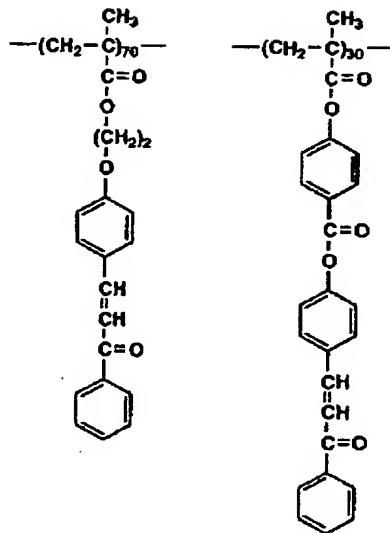
【0194】

1質量部

90質量部

9質量部

ポリマーC



\*【0196】（配向膜PA-4の作製）偏光の消光比を2：1にした以外は配向膜PA-1と同様にして配向膜PA-4を作製した。

【0197】《液晶性化合物の配向特性の評価方法》本発明の光学補償シートに係る配向膜の特性と液晶性化合物の組み合わせによって得られる液晶性化合物の配向特性は以下の手順で決定した。

【0198】上記で作製した各配向膜（3種類）と下記に示す溶液LC-1、溶液LC-2を用いて各配向膜の特性を検討した。溶液LC-1、LC-2の液晶性化合物の液晶性に関しては、いずれもエナントロピックなネマティック層を発現する。

【0199】

\*

（溶液LC-1の組成）

MEK（メチルエチルケトン）

化合物1

89. 5部

化合物2

3部

化合物3

4部

イルガキュアー369（チバ・スペシャリティ・ケミカルズ製）

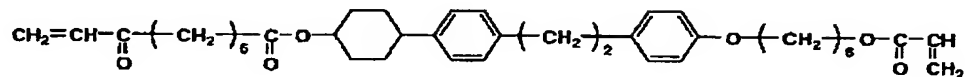
3部

1. 5部

【0200】

【化7】

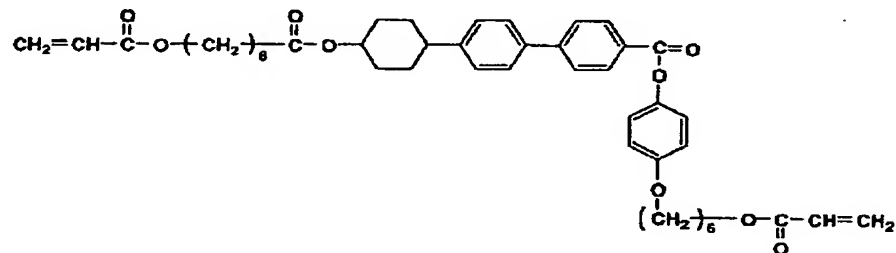
化合物1



【0201】

【化8】

化合物2

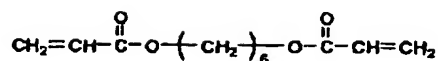


【0202】

【0203】

【化9】

化合物3



（溶液LC-2の組成）

MEK

89. 5部

化合物1

5部

化合物 2

化合物 3

イルガキュア 369 (チバ・スペシャリティ・ケミカルズ製)

3 部

3 部

1. 5 部

検討方法としては、配向膜を塗布したスライドガラスを用いて各々、配向処理を行い、溶液 LC-1、LC-2 を配向膜上に塗布後、溶剤を乾燥させ、ホットステージを用い、液晶温度範囲でオルソスコープ像、コノスコープ像の観察を行い、さらにクリスタルローテーション法\*

\*によりチルト角を測定した。偏光に対する配向方向および測定結果を表 1 に示す。

【0204】

【表 1】

配向膜	液晶材料	平均チルト角	配向膜界面のチルト角	露光回数	露光方向と配向方向
PA-1	LC-1	35°	1.5°	1	平行
	LC-2	7°	10°	1	平行
PA-2	LC-1	81°	ホメオトロピック	1	直行
	LC-2	45°	ホメオトロピック	1	直行
PA-3	LC-1	38°	5°	1	—
	LC-2	15°	20°	1	—
PA-4	LC-1	35°	1.5°	1	平行
	LC-2	7°	10°	1	平行

## 【0205】《光学補償シートの作製》

(光学補償シート 1 の作製) 上記記載の配向膜 PA-1 上に上記の溶液 LC-1 をワイヤバー #3 を用いて塗設した。更に、これを 10 秒間室温で、次いで 30 秒間 75℃、20 秒間 55℃の順に無風状態で乾燥を行った後、98 kPa で 60 秒間窒素パージを行い酸素濃度 0.1% 条件下で 450 mJ の紫外線により硬化させた膜を作製した。こうして得られた 1 層の液晶配向層を有するシートを S-1 とした。

【0206】次に、透明支持体の代りに、この S-1 上に配向膜 PA-2 を前述の方法に従い作製した。この時偏光照射方向は、S-1 で定義した方向に対して +X 方向に行った。そして、この配向膜上に前述の溶液 LC-2 をワイヤバー #3 を用いて塗設した。これを 10 秒間室温で、次いで 30 秒間 75℃、20 秒間 55℃の順に無風状態で乾燥を行った後、98 kPa で 60 秒間窒素パージを行い酸素濃度 0.1% 条件下で 450 mJ の紫外線により硬化させ、図 2 に示すような、透明支持体 1 の片面に、2 層の液晶性化合物含有層を有する光学補償シート 1 を得た。

【0207】(光学補償シート 2 の作製) 上記記載の配向膜 PA-2 上に、溶液 LC-2 をワイヤバー #3 を用いて塗設した。これを 10 秒間室温で、次いで 30 秒間 75℃、20 秒間 55℃の順に無風状態で乾燥を行った後、98 kPa で 60 秒間窒素パージを行い酸素濃度 0.1% 条件下で 450 mJ の紫外線により硬化させた膜を作製した。こうして、1 層の液晶配向層を有するシート S-2 を得た。次いで、この S-2 の液晶配向層面上に SK ダイナ 2092 (総研化学社製) の接着剤を塗布して接着層を設け、ここにもう 1 枚用意したシート S

2' (支持体に透明支持体の代りにガラス基板を用いる以外は S-2 と同様に作製した) の液晶配向層を上記の接着層の接着面に接するように転写し、転写した側のガラス基板支持体部分を剥離、除去し、図 3 に示すような、透明支持体の片面に 2 層の光学異方性層を有し、且つ、その光学異方性層の間に接着層が設けられている光学補償シート 2 を得た。このとき、転写後の 2 層目の偏光照射方向は、もう一枚のシートの -X 方向に最初の S-2 シートの +Y 方向が一致するように調整した。

【0208】(光学補償シート 3 の作製) 以下に示すように、配向膜 PA-1 を両面に形成した後、支持体の両面に光学異方性層を各 1 層ずつ塗設した。具体的には、前述の S-1 の裏面に、ゼラチン下引き層を形成した後さらに溶液 1 をワイヤバー #3 により塗設した。これらを 100℃、15 分間温風にて乾燥させ、さらにウシオ電機製偏光 UV 照射装置を用いてフィルム法線より 25° 傾いた方向から 35 mJ の偏光紫外線照射を行い配向膜 PA-1 を形成した。偏光照射方向は第 1 の光学異方性層側からみて -X 方向に対して行った。さらに、この PA-1 上に、前出の溶液 LC-1 をワイヤバー #3 を用いて塗設し、同様の処理を行い液晶性化合物を含む層を硬化させ、図 4 に示すように、透明支持体の両面に光学異方性層を有する光学補償シート 3 を得た。

【0209】(光学補償シート 4 の作製) 光学補償シート 1 の第 1 層の液晶性化合物含有層 (支持体に近い層を示す) と第 2 層の液晶性化合物含有層の順番を逆にしたものを作製した。具体的には S-2 の層構成と同様になるように、配向層、液晶性化合物含有層を順次塗布し、次いで S-1 層の配向層を順次塗布する。このとき 2 層目の配向層の偏光照射方向は -X 方向に向けて行ない、

図6に示すような光学補償シート4を作製した。

【0210】各々の液晶性化合物を含む層を硬化させた層はいずれも膜厚0.9 $\mu$ mの光学異方性層であった。

【0211】これらのフィルムの平均チルト角を王子計測製KOBRAを用いて測定した。光学補償シートの光学異方性層部分のみの平均チルト角は、支持体のリタデーションを差し引いて求めた。上記の平均チルト角の測定を図5により説明する。図5は、配向層PA-1上に上記のLC-1を配向固定化してえられた光学異方性層のリタデーション値を測定した結果を示す。この図5にみられるように、光学的に正の1軸性を有する液晶性化合物のチルト角がシートの厚さ方向に対して連続的に変化している場合、平均チルト角は光学シートの進相軸を回転軸とし地層軸方向の測定方向から垂直な面内のリタデーションを測定し、その最大値をとる角度と同義であると考えることができる。また、液晶性化合物のチルト角は連続的に変化するので、その光学異方性層は層としての光軸は持たないことになる。

【0212】(光学補償シート5の作製) 透明支持体2を用いて、配向膜PA-1の作製と同様の処理を行った。その結果得られた配向膜上に、LC-1をS-1と同様の方法で塗設し、S-1と同様の方法で光学異方性層を有するシートを得た。更に、S-1に接着剤をワイヤバー#3で塗設し、もう一枚用意したS-1の光学異方性層同士が内側になるように貼合し、図7に示すような、支持体で2層の光学異方性層を挟む構成の光学補償シート5を作製した。貼合方向は接着層を設けたS-1の-X方向と他方の+Y方向が一致するようにした。

【0213】(比較シート1、2及び3の作製) 比較例として、光学補償シート1の1層目をS-2層としたもの、光学補償シート2の1層目をS-1層としたもの、光学補償シート3の片側をS-2層としたものを作製した。これらをそれぞれ比較シート1、比較シート2、比較シート3とした。

【0214】上記で得られた本発明の光学補償シート1～5、比較のシート1～3の各々について、2層の光学異方性層中での光学異方性化合物の配向方向は、面内においては互いに90度で交差(直交しているともいう)している。

【0215】《視野角評価方法》上記で作製した、光学補償シート1～5および比較の光学補償シート1～3について視野角測定を行った。

【0216】具体的には、光学補償シートの軸が偏光子の透過軸と一致するように貼合し、例えば、光学補償シート1の場合ならば、液晶性化合物の配向方向が、図8に示すように、NEC製15インチディスプレイMulti Sync LCD1525Jに、あらかじめ貼合されていた光学補償フィルムを剥がしてからそこに貼り付けて、ELDIM社製E-Z contrastにより視野角を測定した。視野角は、液晶パネルの白表示と黒

表示時のコントラスト比が10以上を示すパネル面に対する法線方向からの傾き角の範囲で表した。

【0217】図8が示す、光学補償シート1は、液晶セルに張り合わせた状態での光学補償シートを表す説明図である(但し、液晶セルは図示されていない)。

【0218】各々の図において、図8(a)光学補償シートを液晶セルに貼り付けた状態での正面図をあらわし、図8(b)は、光学補償シートの一边5に平行な状態から、光学補償シートを観察したときの断面図を表す。実線で示される矢印22は、観察者側から見て、手前に位置する液晶性化合物の配向方向を示し、点線で示される矢印33は、観察者から見て奥に位置する液晶性化合物の配向方向を示す。

【0219】図8(a)の正面図は、本発明の光学補償シートにおいて、2層の液晶性化合物の配向方向が各々、交差していることを示す説明図であり、また、図8(b)の断面図は、光学補償シートの厚さ方向に対して、各2層の液晶性化合物の配向方向とシート面とのなす角度が連続的または段階的に増加または減少するが、その減少または増加が2層の液晶化合物が互いに相反する方向に変化することを示す説明図である。

【0220】視野角測定の結果、本発明の光学補償シートは、いずれも左右の視野角が60°以上、上45°以上、下35°以上の良好な値を示した。一方、比較例の3種類については、いずれも左右方向からの視野角特性が著しく異なり、いずれも本発明の視野角と比較して著しく劣っていた。

#### 【0221】実施例2

(光学補償シート6の作製) 以下に示すように、配向膜PA-1、PA-3を各々、透明支持体3の各々の面に塗設した後、支持体の両面に下記に示す光学異方性層を各1層ずつ塗設した。この時、配向膜に配向性を付与させるための偏光紫外線照射を、両面に配向膜を塗付してから一回の露光操作のみにより行った。

【0222】具体的には、実施例1で作製した透明支持体3の両面にまずゼラチン薄膜(0.1 $\mu$ m)を塗設した。次いで、一方の面にPA-1の偏光照射前の層を形成した。その後、この裏面に同様にPA-3の偏光照射前の層を形成した。その後、これに、片面側から偏光紫外線を照射した。

【0223】こうして得られた配向処理された透明支持体3の両方の面に順次、前出の溶液LC-1をワイヤバー#3を用いて塗設し、同様の処理を行い実施例1の光学補償シート3の場合と同様に液晶性化合物を含む層を硬化させ、図9に示すような構造の、透明支持体の両面に光学異方性層を有する光学補償シート6を得た。このシートの視野角特性を測定したところ、光学補償シート3と同様に、いずれも左右の視野角が60°以上、上45°以上、下35°以上の良好な値を示した。

【0224】(光学補償シート7の作製) 透明支持体2



を用いて、上記記載の配向膜PA-1の作製と同様にして配向膜を作製した。得られた配向膜上に、溶液LC-1を光学補償シート1の作製時に用いたS-1と同様の方法で塗設し、S-1と同様の方法で光学異方性層を有するシートを得た。更に、S-1に接着剤をワイヤバー#3で塗設し、もう一枚用意したS-1の透明支持体同士が内側になるように貼合し、図10に示すような2層の光学異方性層が外側になる構成の光学補償シート7を作製した。貼合方向は接着層を設けたS-1の-X方向と他方の+Y方向が一致するようにした。

【0225】(光学補償シート8の作製) 配向膜としてPA-4を用いる以外は光学補償シート3の作製と同様\*

光学補償シートNo.	R <sub>11</sub> 支持体1 (nm)	R <sub>11</sub> 支持体2 (nm)	光学補償シートの波長分散特性				チルト角		※7		
			R <sub>t2</sub> (nm)	※1	※2	※3	※4	※5	※6	※5	※6
1	52.2	—	342	7	1.02	6.9	1.01	81°	1.5°	減(LC-2)	増(LC-1)
2	52.2	—	368	8	1.02	8.0	1.01	3°	81°	増(LC-2)	減(LC-2)
3	52.2	—	376	8	1.02	8.0	1.03	1.5°	1.5°	減(LC-1)	増(LC-1)
4	52.2	—	342	8	1.02	7.0	1.02	1.5°	81°	増(LC-1)	減(LC-2)
5	31.0	31.0	385	17	1.05	15.0	1.05	1.5°	1.5°	減(LC-1)	増(LC-1)
6	52.2	—	376	7	1.02	8.0	1.03	1.5°	5°	減(LC-1)	増(LC-1)
7	31.0	31.0	385	17	1.05	15.0	1.06	1.5°	1.5°	増(LC-1)	減(LC-1)
8	52.2	—	375	9	1.02	8.0	1.01	1.5°	1.5°	増(LC-1)	減(LC-1)
比較1	52.2	—	322	—	1.41	—	1.41	81°	81°	減(LC-2)	減(LC-1)
比較2	52.2	—	348	—	0.69	—	0.69	1.5°	9°	増(LC-2)	増(LC-2)
比較3	52.2	—	348	—	1.41	—	1.41	81°	1.5°	減(LC-1)	減(LC-1)

※1:  $R_0(590) - R_0(480)$  (nm)

※2:  $R_0(590) / R_0(480)$

※3:  $R_e(590) - R_e(480)$  (nm)

※4:  $R_e(590) / R_e(480)$

※5: 第1の光学異方層

※6: 第2の光学異方層

※7: 光学軸と支持体面との角度の塗設層の厚み方向の変化

### 【0229】実施例3

ドープ組成物1を用いて調製した膜厚80μmのトリアセチルセルロース透明支持体長尺物(18cm×500m)の両面にゼラチン薄膜(0.05μm)を塗設し、配向膜PA-2を乾燥膜厚0.1μmとなるように減圧押し出し塗布方式により、10m/分のライン速度で塗布し、110℃で乾燥した。そして、この支持体に、乾燥工程後連続的に、直線偏光した紫外線を支持体の法線方向から25°傾斜させて、さらにラインの進行方向に45°の角度に偏光軸が重なるようにして照射して光配向処理を行った。

【0230】このシートを、さらに同様に減圧押し出し方式により溶液LC-2を10m/分のライン速度で塗布し、55度の無風状態で30秒乾燥後、続けて75℃で30秒熱処理を行い、98kPaで10秒間窒素パージした後、酸素濃度0.1%条件下で450mJの紫外線により硬化させた膜を作製して、巻き取った。この長尺シートを再度裏面側に同様に、配向膜PA-2を同様の条件で塗布、乾燥、偏光紫外線露光を行い、次いで、さらに同様の方法、条件で溶液LC-2を塗布し、乾燥、窒素パージ後、紫外線硬化させて、両面に同一条

\*にして、図11に示すような光学補償シート8を作製した。

【0226】上記で得られた本発明の光学補償シート6~8の各々について、2層の光学異方性層中での光学異方性化合物の配向方向は、面内においては互いに90度で交差(直交しているともいう)している。

【0227】また、実施例1、実施例2において作製した光学補償シート1~8、比較の光学補償シート1~3の各々の波長分散特性については、王子計測製KOBRA測定を用いて測定した結果を表2に示す。

【0228】

【表2】

30 件で形成させた光学異方性層を有する光学補償シート長尺物を得た。

【0231】このシートの配向方向は支持体の両面上において、各々、90°で直交しており、ハイブリッドの形態は、実施例1で示したように配向膜および液晶性化合物のそれぞれの性質から以下のように固定化されている。すなわち、支持体平面となす角度がまず支持体部分(中央部分)に向かって増加していき、支持体を挟んで反対側では順に減少していく配向形態となっている。

40 【0232】これらのシートを切り出して、実施例1で作製した光学補償シート2と同様の液晶化合物層の配向方向になるように実施例1で用いた液晶パネルに配置して視野角特性を評価したところ、光学補償シート1から6と同様に、いずれも左右の視野角が60°以上、上45°以上、下35°以上の良好な値を示した。

【0233】

【発明の効果】本発明により、視野角特性、すなわち、斜め方向から見た場合の画面の着色、明暗の反転現象を一枚のみで簡便に改善できる光学補償シートを提供し、且つ、それらを用いて著しく視野角が改善される液晶表示装置を提供することが出来た。



## 【図面の簡単な説明】

【図 1】(a) は、配向膜への偏光照射を行う概略図であり、(b) は、偏光照射により配向膜上の液晶分子にプレチルト角が与えられることを示す概略図である。

【図 2】本発明の光学補償シートの一例を示す概略図である。

【図 3】本発明の光学補償シートの一例を示す概略図である。

【図 4】本発明の光学補償シートの一例を示す概略図である。

【図 5】光学異方性層の面内リタデーションと角度の関係から、平均チルト角の求めかたを示す説明図である。

【図 6】本発明の光学補償シートの一例を示す概略図である。

【図 7】本発明の光学補償シートの一例を示す概略図である。

【図 8】(a) は、光学補償シート 1 を液晶セルに張り合わせ、正面から見たときの概略図（液晶セルは省略）であり、(b) は、その光学補償シート 1 を正面に対して下から見たときの断面図である。

【図 9】本発明の光学補償シートの一例を示す概略図である。

【図 10】本発明の光学補償シートの一例を示す概略図である。

【図 11】本発明の光学補償シートの一例を示す概略図である。

【図 12】本発明の液晶表示装置に用いられる好ましい層構成の一形態を示す。

【図 13】本発明の液晶表示装置に用いられる好ましい層構成の一形態を示す。

【図 14】本発明の液晶表示装置に用いられる好ましい層構成の一形態を示す。

【図 15】本発明の液晶表示装置に用いられる好ましい層構成の一形態を示す。

【図 16】本発明の液晶表示装置に用いられる好ましい層構成の一形態を示す。

【図 17】本発明の液晶表示装置に用いられる好ましい層構成の一形態を示す。

【図 18】本発明の液晶表示装置に用いられる好ましい層構成の一形態を示す。

【図 19】本発明の液晶表示装置の一形態を示す断面図である。

【図 20】本発明の液晶表示装置の一形態を示す断面図である。

【図 21】本発明の液晶表示装置の一形態を示す断面図である。

【図 22】本発明の液晶表示装置の一形態を示す断面図である。

【図 23】本発明の液晶表示装置の一形態を示す断面図である。

【図 24】本発明の液晶表示装置の一形態を示す断面図である。

【図 25】本発明の液晶表示装置の一形態を示す断面図である。

【図 26】本発明の液晶表示装置の一形態を示す断面図である。

【図 27】本発明の液晶表示装置の一形態を示す断面図である。

【図 28】本発明の液晶表示装置の一形態を示す断面図である。

【図 29】本発明の液晶表示装置の一形態を示す断面図である。

【図 30】本発明の液晶表示装置の一形態を示す断面図である。

【図 31】本発明の液晶表示装置の一形態を示す断面図である。

【図 32】本発明の液晶表示装置の一形態を示す断面図である。

【図 33】本発明の液晶表示装置の一形態を示す断面図である。

【図 34】本発明の液晶表示装置の一形態を示す断面図である。

【図 35】本発明の液晶表示装置の一形態を示す断面図である。

【図 36】本発明の液晶表示装置の一形態を示す断面図である。

【図 37】本発明の液晶表示装置の一形態を示す断面図である。

【図 38】本発明の液晶表示装置の一形態を示す断面図である。

【図 39】本発明の液晶表示装置の一形態を示す断面図である。

【図 40】本発明の液晶表示装置の一形態を示す断面図である。

【図 41】本発明の液晶表示装置の一形態を示す断面図である。

【図 42】本発明の液晶表示装置の一形態を示す断面図である。

## 【符号の説明】

1 フィルム（配向膜）

4 光学補償シート 1

22 観察者側から見て、手前に位置する液晶性化合物の配向方向

33 観察者から見て奥に位置する液晶性化合物の配向方向

5 光学補償シートの一辺

A 偏光板

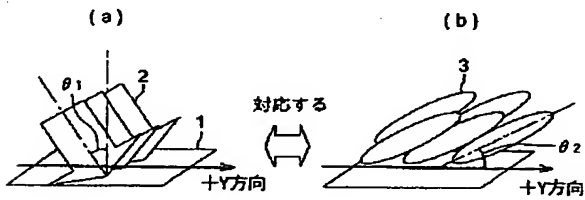
B 光学補償シート

C 液晶セル

D 偏光板

F1、F2、F3、F4 偏光板一体型光学補償シート  
 41 反射防止層  
 42 防眩層  
 43、43a、50、50a 偏光板保護フィルム  
 44、44a 偏光子  
 45、45a、45b、45c、45d、45e、45f 支持体  
 46、46a、46b、46c 光学異方層

【図1】



47、49 基板  
 48 液晶  
 51、51a 偏光子の吸収軸  
 52、53 光学異方層の配向方向  
 54、54a 基板のラビング方向  
 60 60a 光学異方性化合物  
 E1、E2、E3 光学異方層用の支持体が配置可能な部位

【図2】

LC-2
PA-2
LC-1
PA-1
透明支持体1

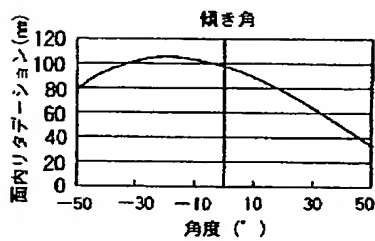
【図3】

LC-2
接着層
LC-2
PA-2
透明支持体1

【図4】

LC-1
PA-1
透明支持体1
PA-1
LC-1

【図5】



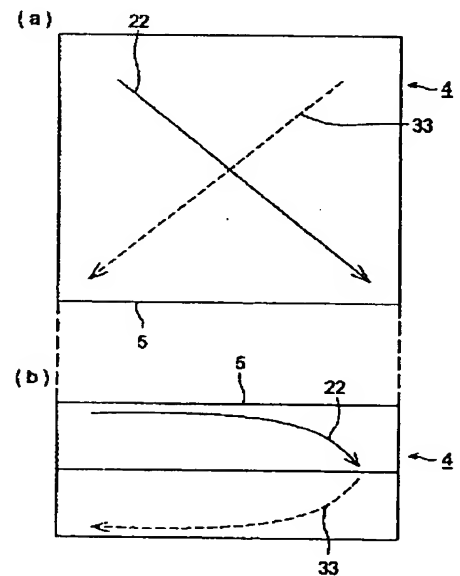
【図6】

LC-1
PA-1
LC-2
PA-2
透明支持体1

【図7】

透明支持体2
PA-1
LC-1
接着層
LC-1
PA-1
透明支持体2

【図8】



【図9】

LC-1
PA-1
透明支持体3
PA-3
LC-1

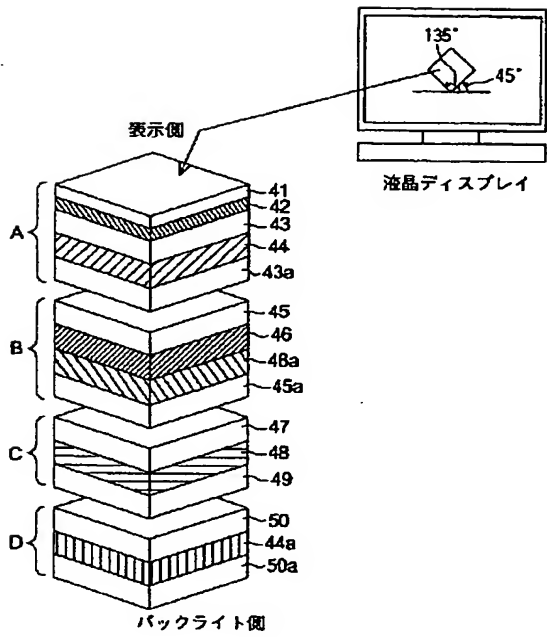
【図10】

LC-1
PA-1
透明支持体2
接着層
透明支持体2
PA-1
LC-1

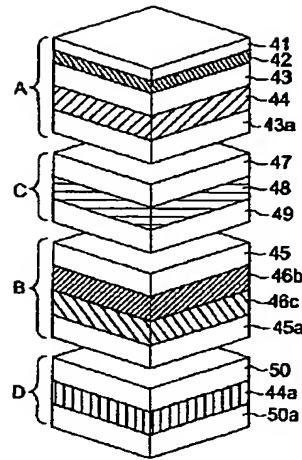
【図11】

LC-1
PA-4
透明支持体1
PA-4
LC-1

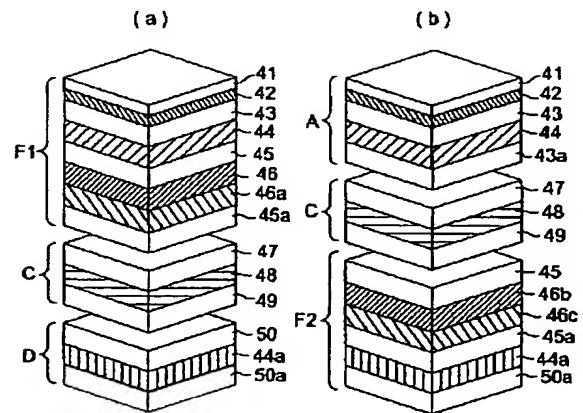
【図12】



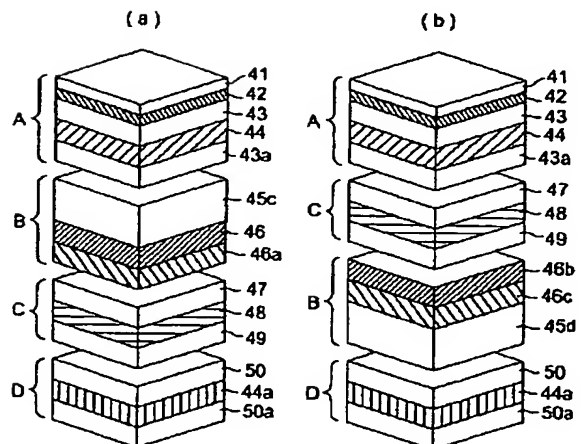
【図13】



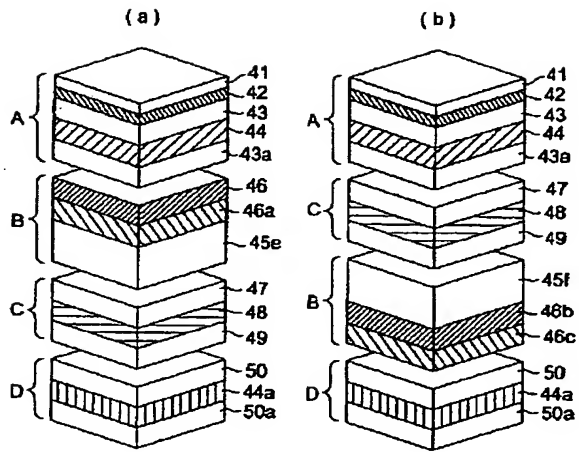
【図15】



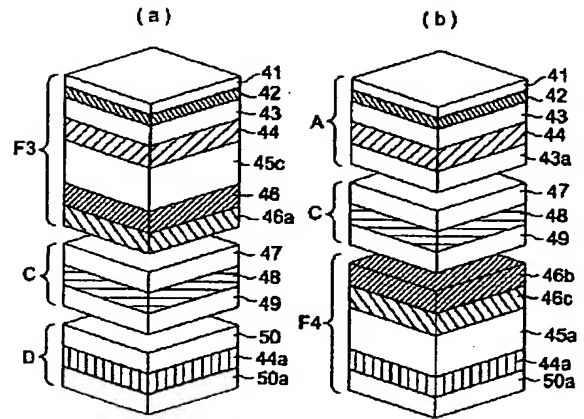
【図16】



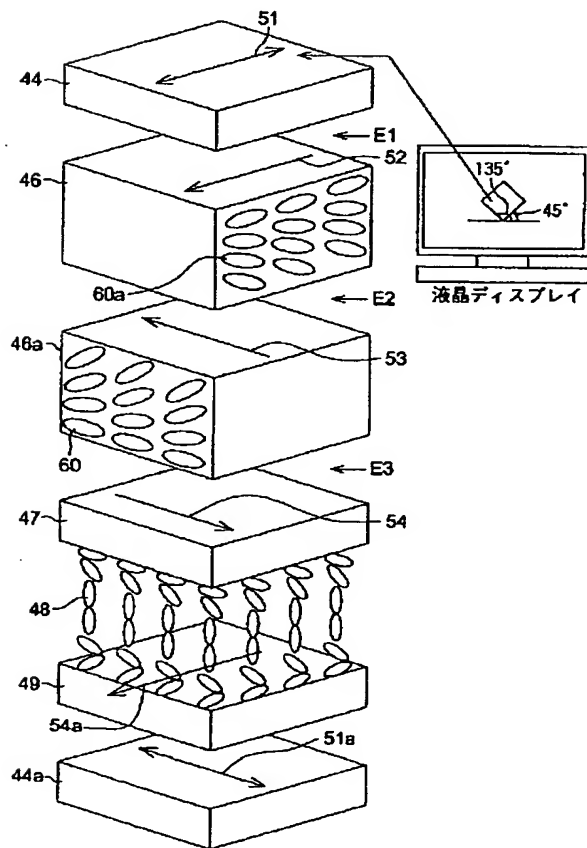
【図 17】



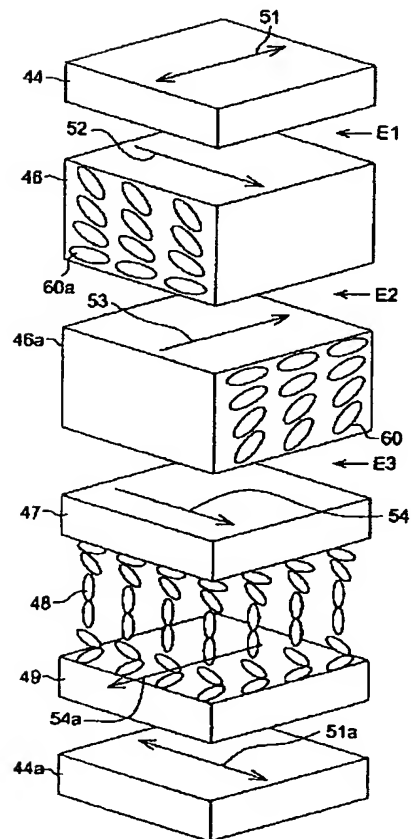
【図 18】



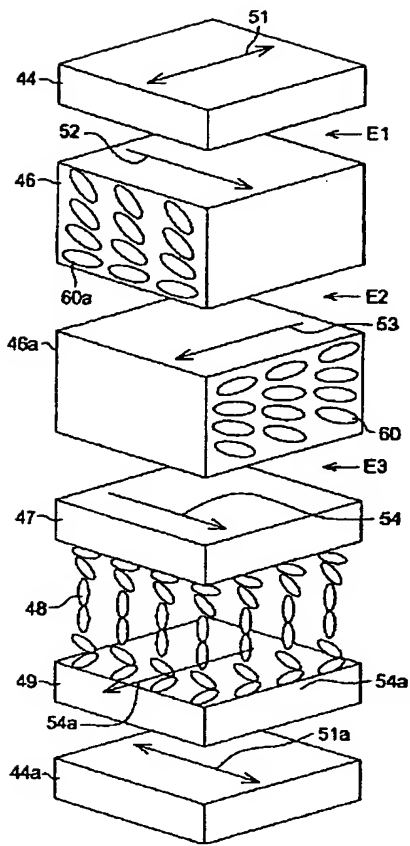
【図 19】



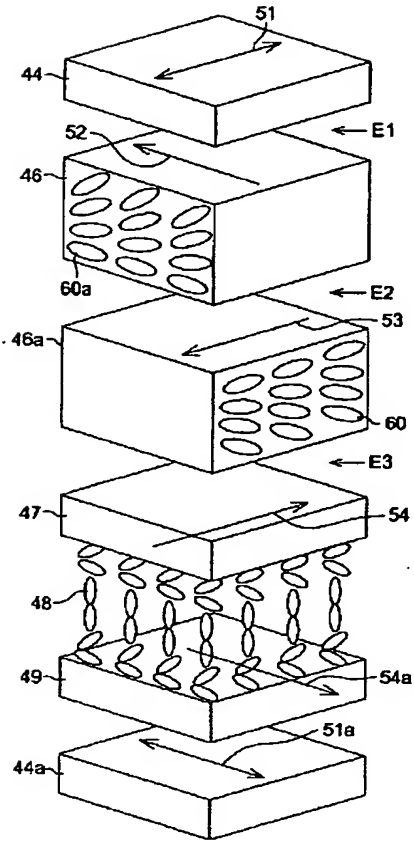
【図 20】



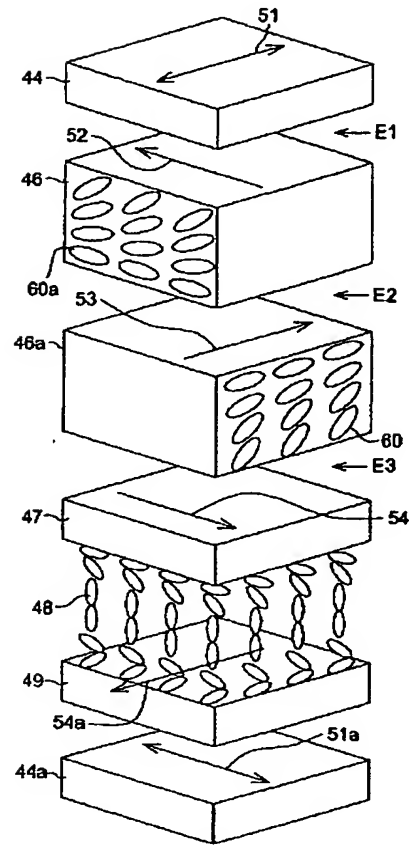
【図 21】



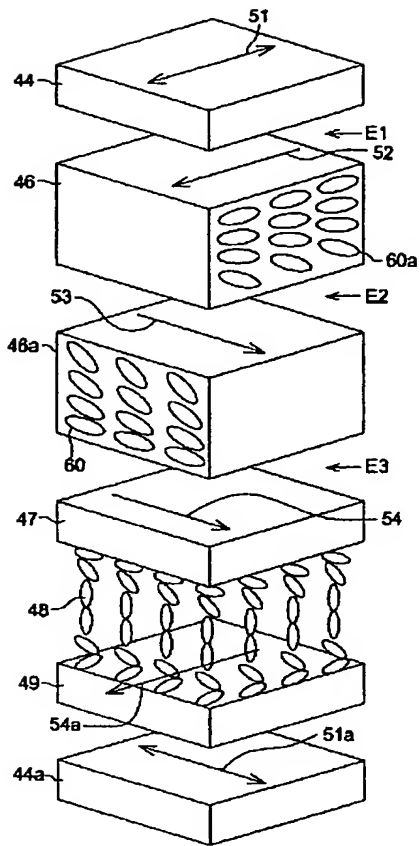
【図 22】



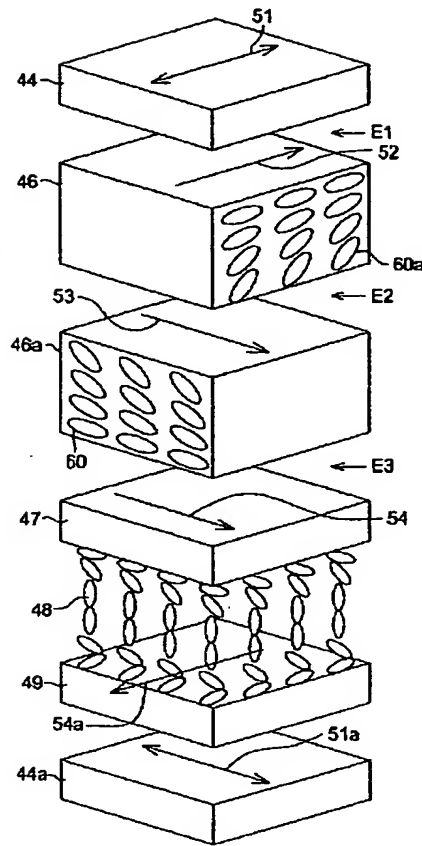
【図 23】



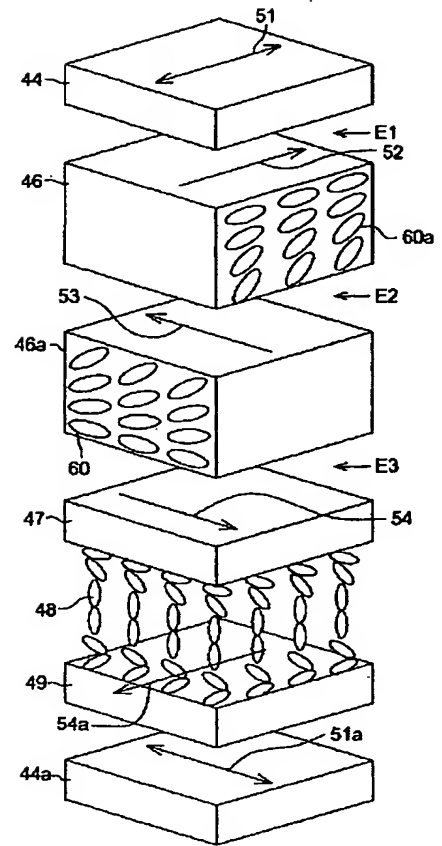
【図 24】



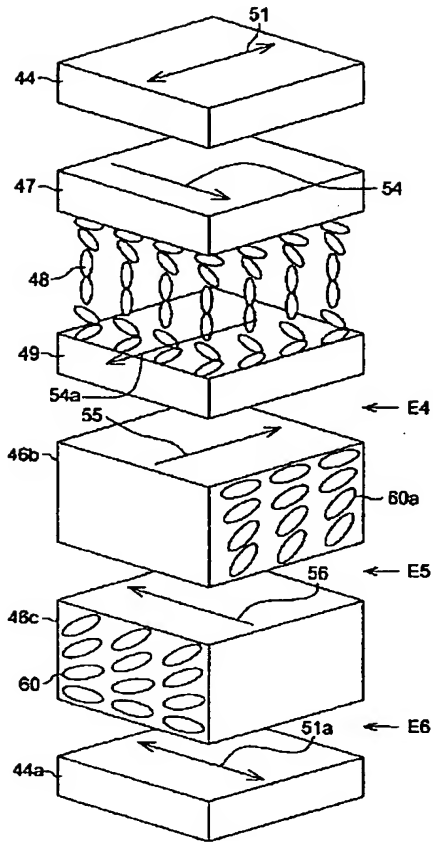
【図 25】



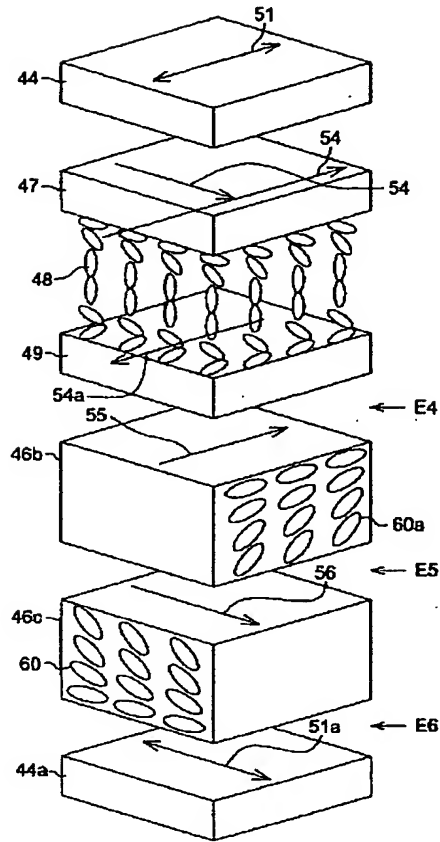
【図 26】



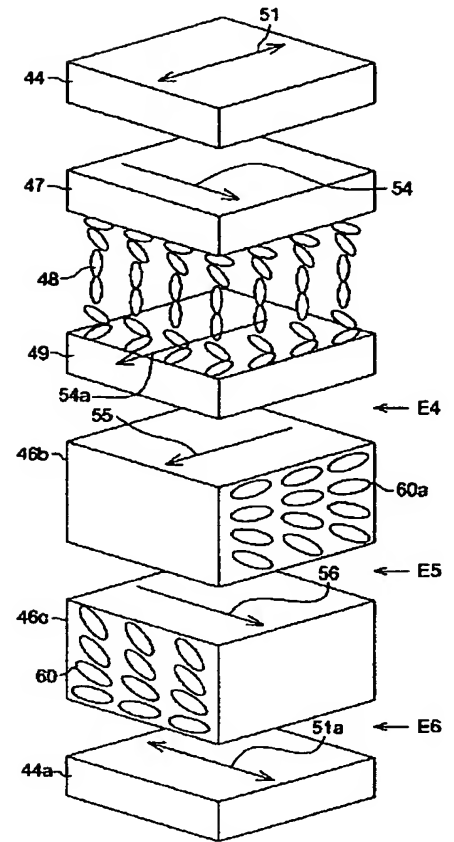
【図 27】



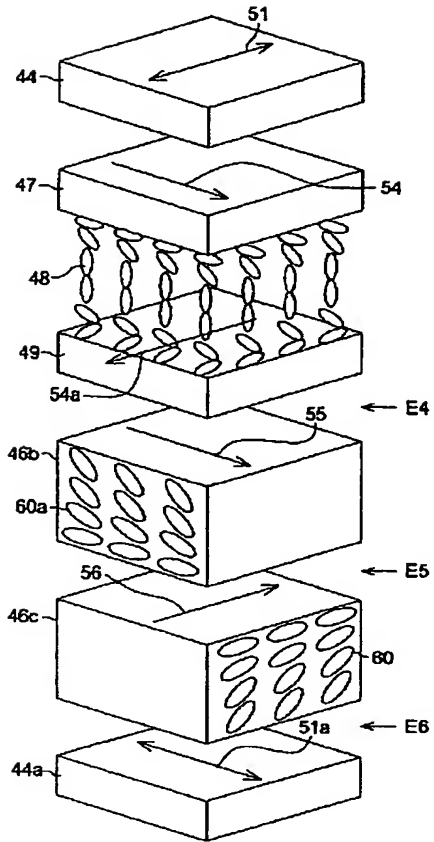
【図 28】



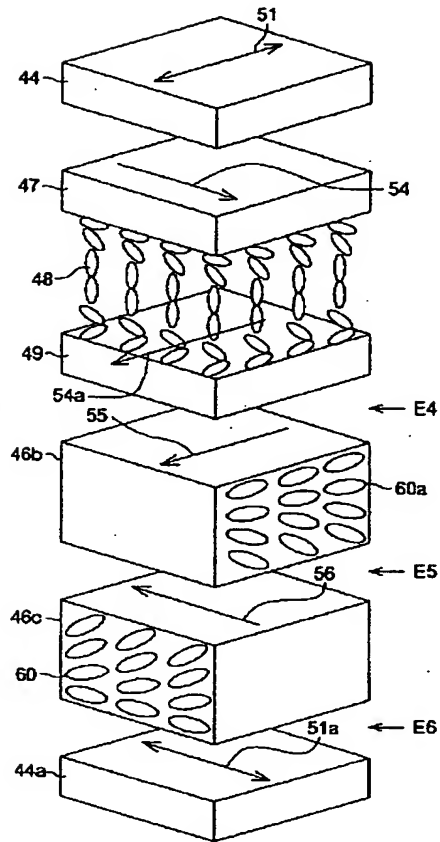
【図 29】



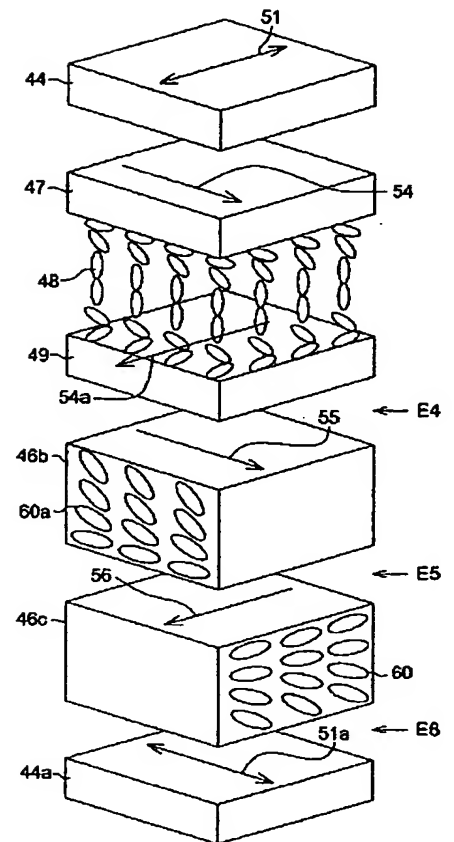
【図30】



【図31】

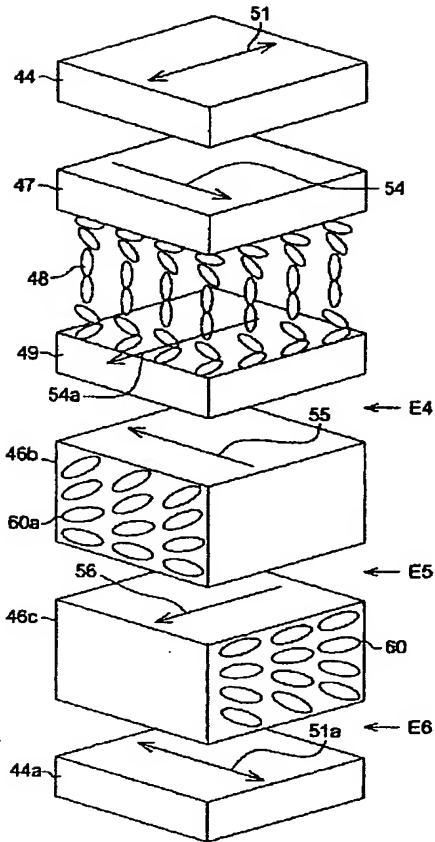


【図32】

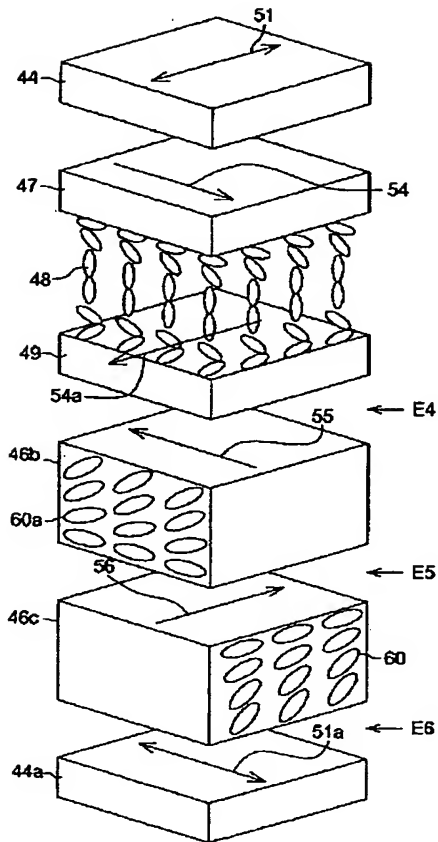




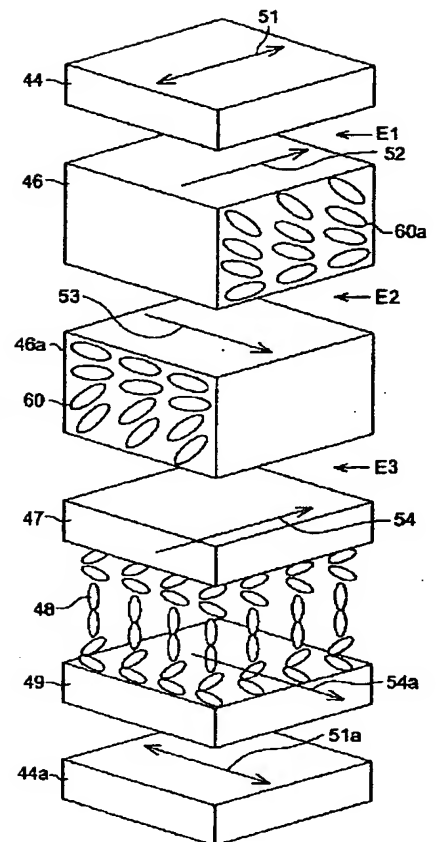
【図 33】



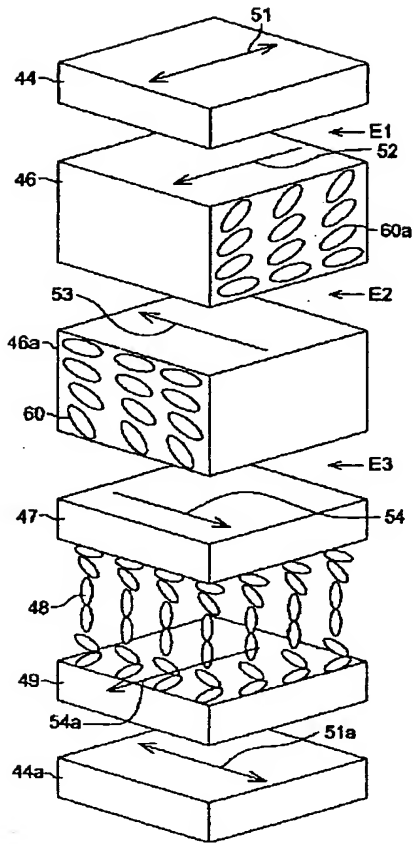
【図 34】



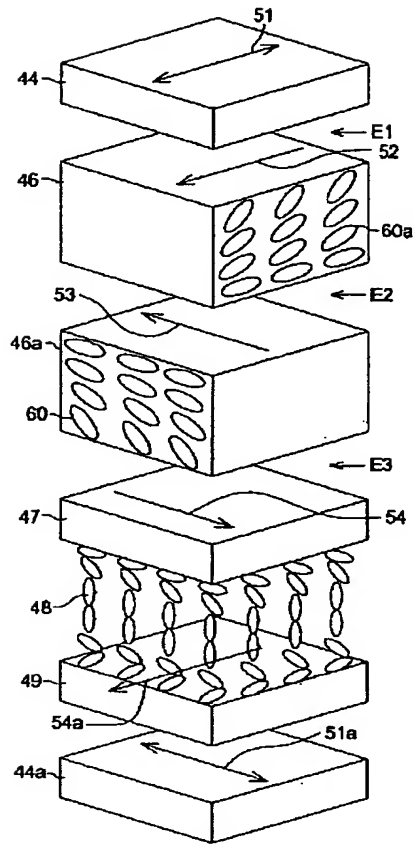
【図 35】



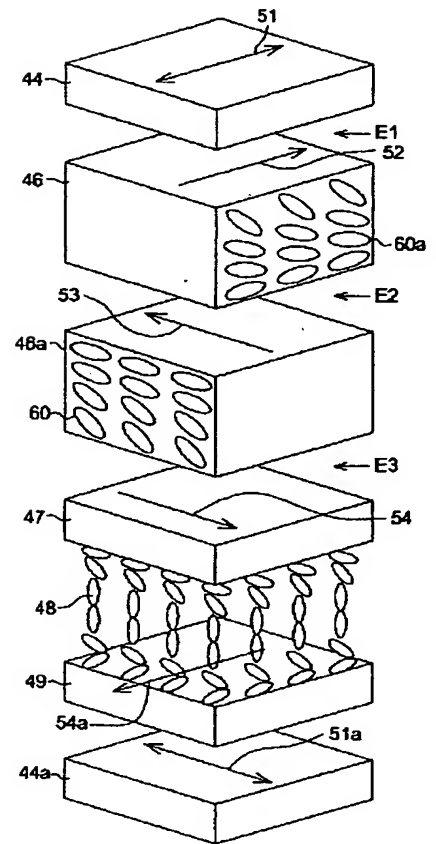
【図36】



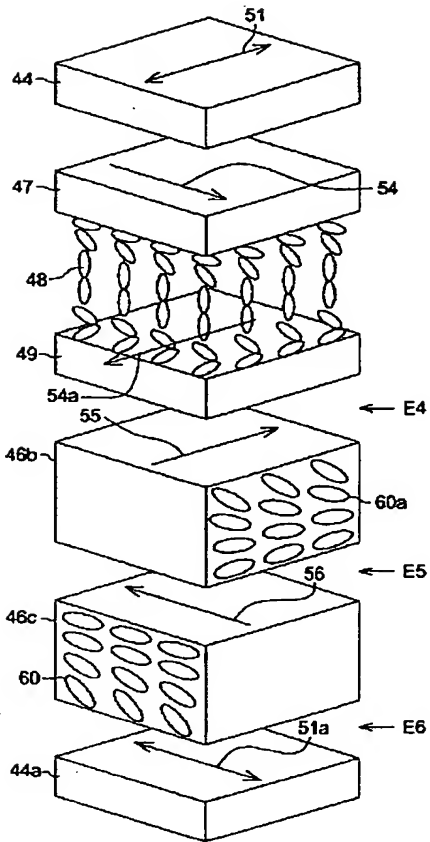
【図37】



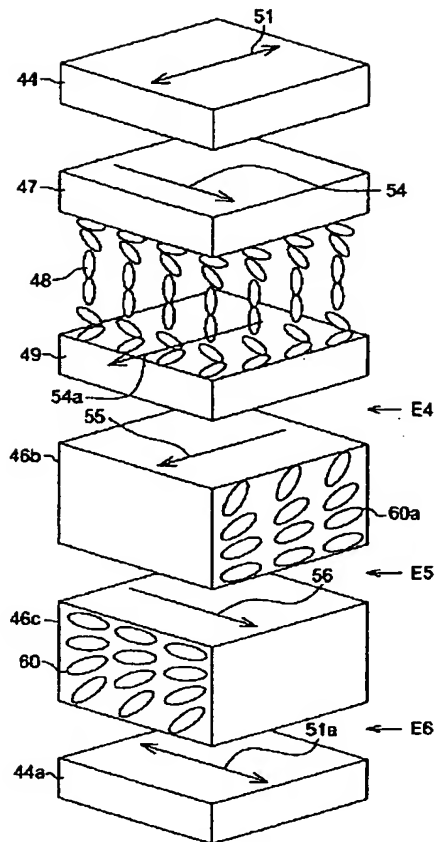
【図38】



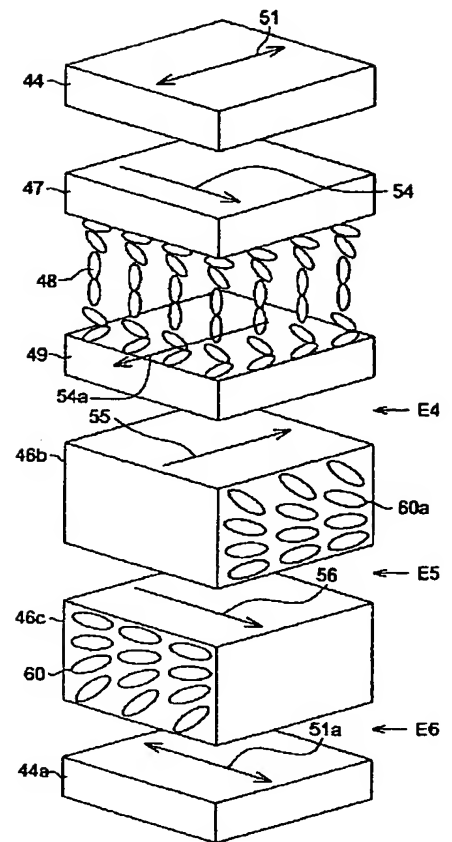
【図 39】



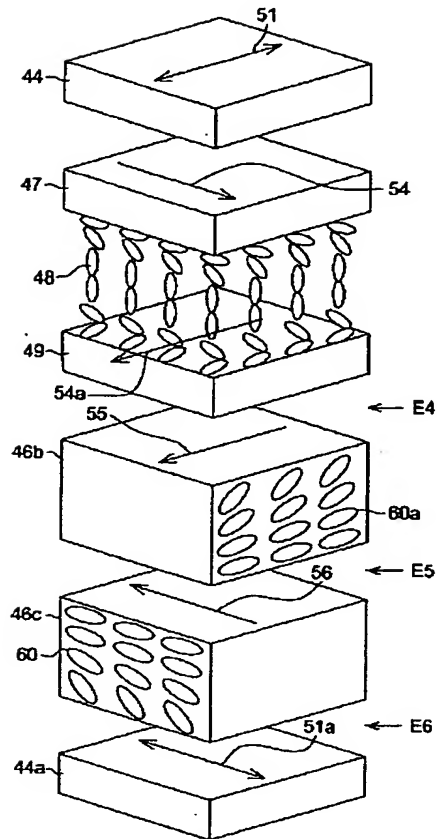
【図 40】



【図 41】



【図 4 2】



フロントページの続き

(72)発明者 田坂 公志  
東京都日野市さくら町1番地コニカ株式会  
社内

(72)発明者 川上 壮太  
東京都日野市さくら町1番地コニカ株式会  
社内

Fターム(参考) 2H049 BA04 BA06 BA46 BB03 BB49  
BB62 BC02 BC05 BC09 BC22  
2H091 FA08X FA08Z FA11X FA11Z  
FB03 FB04 KA02 LA19